




# METHOD AND APPARATUS FOR CHANGING BRIGHTNESS OF IMAGE

**Patent number:** JP2003295812  
**Publication date:** 2003-10-15  
**Inventor:** LEE SEONG-DEOK; KIN SHOYO; SEO YANG-SEOCK;  
 HONG CHANG W  
**Applicant:** SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD  
**Classification:**  
 - international: **H04N9/68**; H04N9/68; (IPC1-7): G09G3/20; H04N9/64  
 - european: H04N9/68  
**Application number:** JP20030031268 20030207  
**Priority number(s):** KR20020007439 20020208; KR20020026269 20020513;  
 KR20030000545 20030106

Also published as:

 EP1335584 (A2)  
 US2003151694 (A1)  
 EP1335584 (A3)

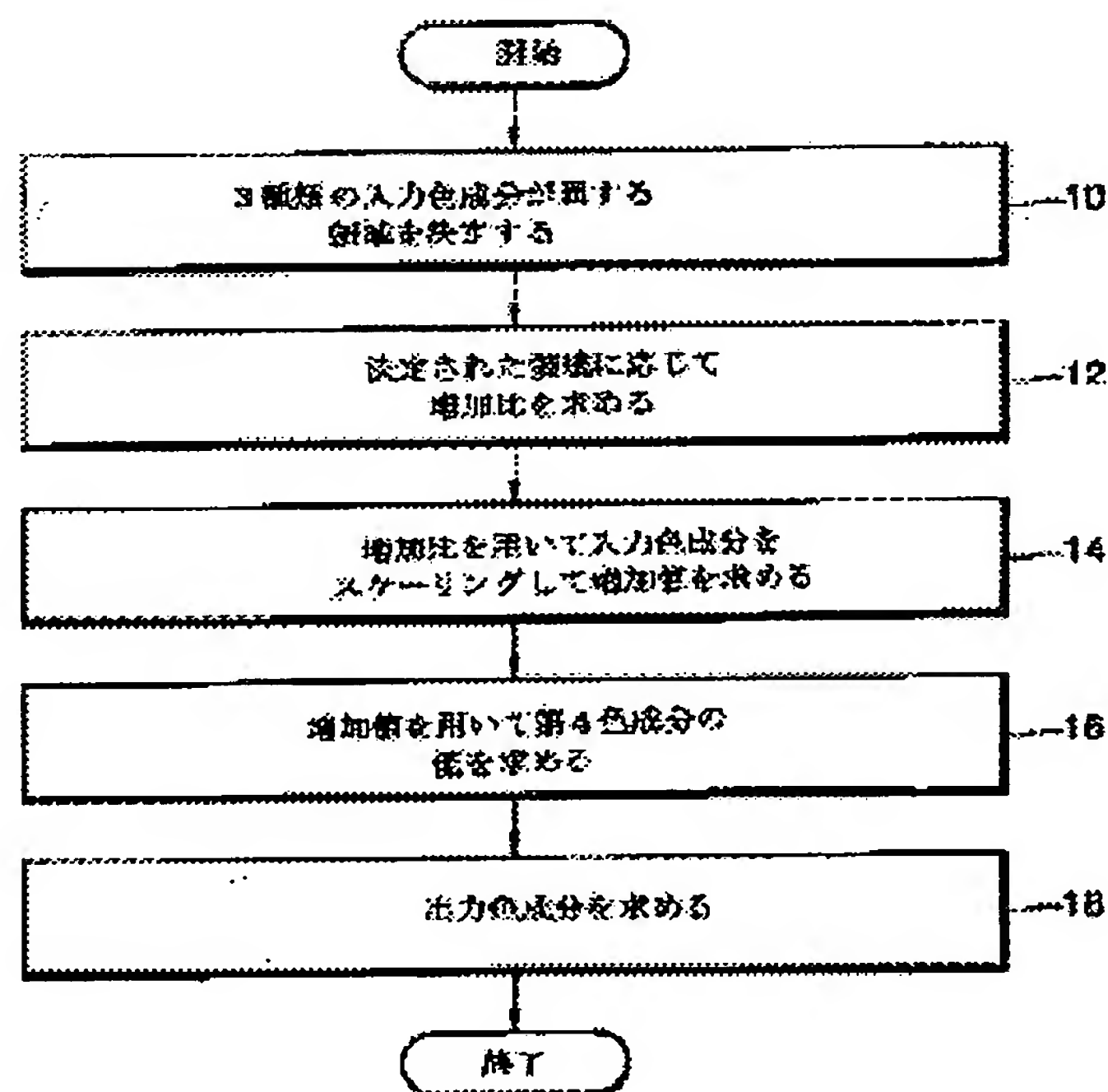
Report a data error here

## Abstract of JP2003295812

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and an apparatus for changing the brightness of an image.

**SOLUTION:** The method of changing the brightness of an image includes: Steps 10, 12 for obtaining a level incremental rate, which denotes the degree to which the brightness of three input color components will be increased according to a determined color gamut; Step 14 for scaling the input color components using the level incremental rate and determining the results of the obtained scaling as incremental values of the input color components; a step for obtaining a fourth color component value using the incremental values; and Step 16 for obtaining output color components, the brightness of which are increased from those of the input color components, using the fourth color component value and the incremental values. Thus, the input color components are prevented from clipping; and a problem decreasing purity when the brightness of the output image is increased by adding the fourth color components is resolved. As a result, the output image increased only the brightness with the same color and purity as those of the input color components retaining can be obtained to be able to simply convert the three input color components into the four output color components.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-295812

(P2003-295812A)

(43)公開日 平成15年10月15日(2003.10.15)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 J 5 C 0 6 6
			6 4 2 D 5 C 0 8 0
H 0 4 N 9/64		H 0 4 N 9/64	F

審査請求 有 請求項の数36 O L (全 24 頁)

(21)出願番号 特願2003-31268(P2003-31268)

(22)出願日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(31)優先権主張番号 2 0 0 2 - 0 0 7 4 3 9

(32)優先日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(31)優先権主張番号 2 0 0 2 - 0 2 6 2 6 9

(32)優先日 平成14年5月13日(2002.5.13)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(31)優先権主張番号 2 0 0 3 - 0 0 0 5 4 5

(32)優先日 平成15年1月6日(2003.1.6)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72)発明者 李 性 徳

大韓民国 京畿道 龍仁市 器興邑 靈徳

里 15番地 信一アパート 102棟 1301

号

(74)代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

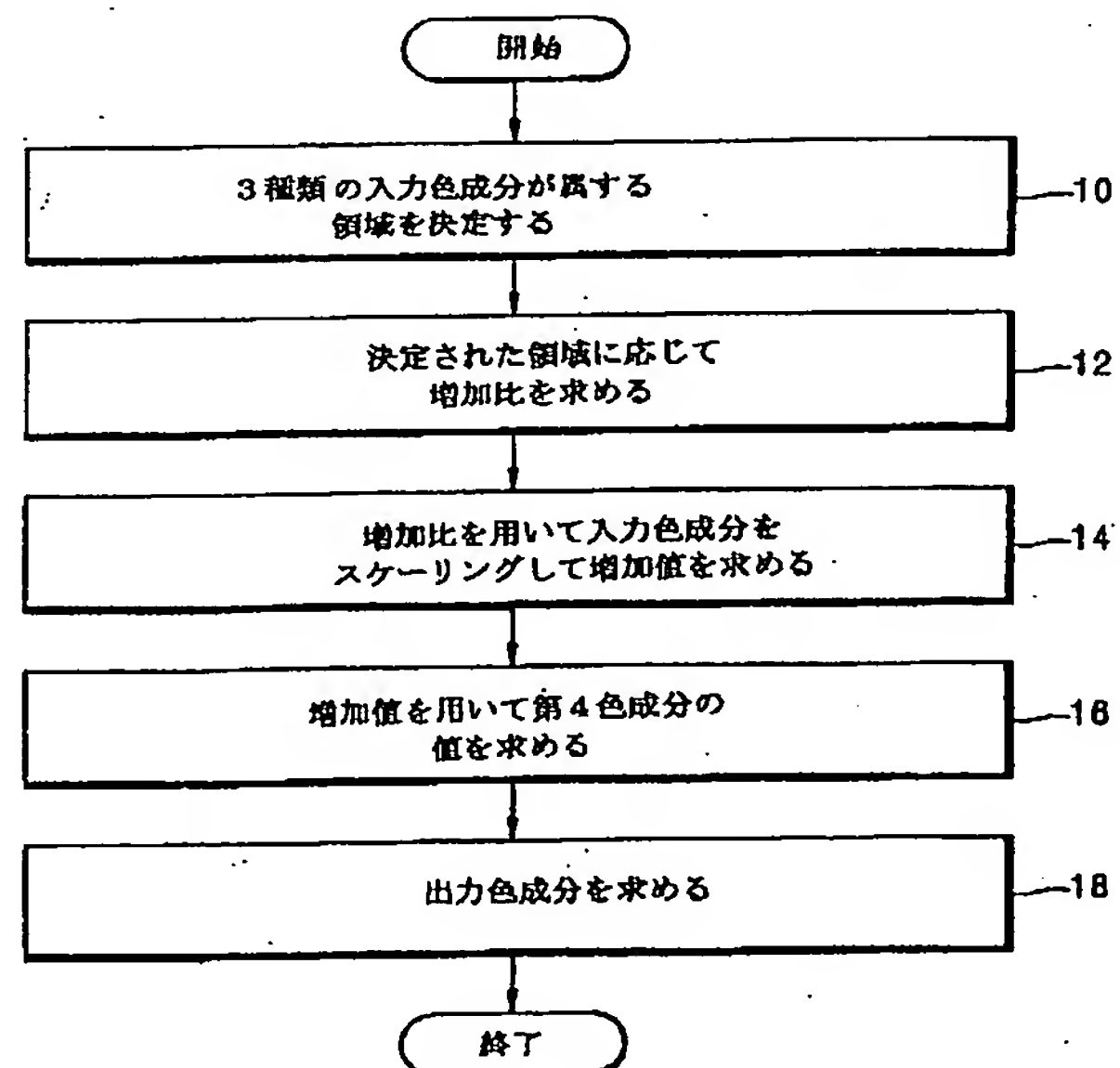
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 映像の輝度変更方法及びその装置

(57)【要約】

【課題】 映像の輝度変更方法及び装置を提供する。

【解決手段】 3種類の入力色成分の輝度を、この輝度を上げる度合いに該当するレベル増加率が決定された色領域に応じて求める段階10、12と、前記レベル増加率を用いて前記入力色成分をスケーリングし、得られたスケーリング結果を前記入力色成分の増加値に決定する段階14と、前記増加値を用いて前記第4色成分の値を求める段階と、前記入力色成分の輝度を上げた出力色成分を前記第4色成分の値及び前記増加値を用いて求める段階16とを含む。これにより、入力色成分のクリッピングを防止でき、且つ、第4色成分を追加して出力映像の輝度を上げるときに純度が低下する問題を解決でき、入力色成分と同じ色及び純度を保持して輝度のみを上げた出力映像が得られ、3種類の入力色成分を4種類の出力色成分に簡便に変換できるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 第4色成分が属する色領域に従って、3種類の入力色成分である第1色成分、第2色成分および第3色成分の輝度を上げる度合いを示すレベル増加率を求める段階と、

(b) 前記レベル増加率を用いて前記入力色成分をスケールリングして得られたスケールリング結果を前記入力色成分の増加値に決定する段階と、

(c) 前記入力色成分の増加値を用いて前記第4色成分の値を求める段階と、

(d) 前記入力色成分の輝度を上げた出力色成分を前記第4色成分の値及び前記入力色成分の増加値を用いて求める段階と、を含み、  
前記レベル増加率は、第1所定値以下として構成されることを特徴とする映像の輝度変更方法。

【請求項2】 前記映像の輝度変更方法は、

(e) 2種類以上の領域より構成される色領域で、前記入力色成分である第1色成分、第2色成分及び第3色成分が属する領域を決定して前記段階(a)へ進む段階を、更に含み、  
前記段階(a)は、前記段階(e)で決定された領域に依拠して前記レベル増加率を求めることを特徴とする請求項1に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項3】 前記段階(e)及び段階(a)は光量増加率を用いて行われ、  
前記光量増加率は、予め可変可能に構成されることを特徴とする請求項2に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項4】 前記段階(e)は、  
前記入力色成分を表わす入力ベクトルを、前記色領域の境界に延ばすときに前記境界と交わる交点を求める段階と、  
前記交点の座標のうち少なくとも一つが第1しきい値より小さいか否かを判断する段階と、を含み、  
前記交点のうち少なくとも一つが前記第1しきい値より小さければ、前記入力色成分は固定されていない第1スケールリング空間に属し、前記交点のうちいずれも前記第1しきい値より小さくなければ、前記入力色成分は固定された第2スケールリング空間に属することを特徴とする請求項3に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項5】 前記第1しきい値は、RGB各色成分における光量増加率である、前記光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率に依拠して決定されることを特徴とする請求項4に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項6】 前記段階(a)は、

(a1) 前記交点の座標のうち少なくとも一つが第1しきい値より小さいと判断されれば、前記交点の座標のうちの最小値及び前記光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率を乗算し、得られた乗算結果を前記交点の座標の各々から減算

する段階と、

(a2) 前記入力色成分の輝度レベルのうちの最大値を前記(a1)段階で減算された減算結果のうちの最大値で除算して得られた除算結果を前記レベル増加率に決定し、前記(b)段階へ進む段階と、

(a3) 前記交点の座標のうちのいずれも前記第1しきい値より小さくないと判断されれば、前記第1所定値を前記レベル増加率に決定して前記段階(b)へ進む段階と、を含むことを特徴とする請求項4に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項7】 前記第1しきい値は下記式(5)を用いて決定されることを特徴とする請求項4に記載の映像の輝度変更方法。

【数1】

$$\text{第1しきい値} = \frac{k_1}{1+K_3} \quad \dots (5)$$

前記式(5)中、 $K_3$ は前記成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率を表わし、前記光量増加率は各色成分における前記成分光量増加率で表わされ、 $k_1$ は前記入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を表わす。

【請求項8】 前記交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ の各座標は下記式(4)を用いて求められることを特徴とする請求項4に記載の映像の輝度変更方法。

【数2】

$$R_3 = \frac{k_1}{M_1} \times R_0, \quad G_3 = \frac{k_1}{M_1} \times G_0, \quad B_3 = \frac{k_1}{M_1} \times B_0 \quad \dots (4)$$

前記式(4)中、 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ はそれぞれ前記入力色成分を表わし、 $M_1$ は前記 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ のうちの最大値に該当し、 $k_1$ は前記入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を表わす。

【請求項9】 前記段階(e)は、  
前記入力色成分のうちの最大値及び最小値を抽出する段階と、

前記最小値の第1所定値の倍数を前記最大値から減算する段階と、

前記減算された減算結果が第2しきい値より大きいと否かを判断する段階と、を含み、

前記減算結果が前記第2しきい値より大きければ、前記入力色成分は固定されていない第1スケールリング空間に属し、前記減算結果が前記第2しきい値以下であれば前記入力色成分は固定された第2スケールリング空間に属するように構成することを特徴とする請求項3に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項10】 前記段階(a)は、

(a1) 前記減算結果が第2しきい値より大きいと判断されれば、前記最小値と前記光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率とを乗算して得られた乗算結果を前記最大値から減算し、得られた減算結果と前記最大値との比率を計算して



得られた比率を前記レベル増加率に決定した後、前記段階 (b) へ進む段階と、

(a2) 前記減算結果が前記第2しきい値以下であると判断されれば、第2所定値を前記レベル増加率に決定した後、前記段階 (b) へ進む段階と、を含むことを特徴とする請求項9に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項11】 前記 (b) 段階は、前記段階 (a) の後に、前記レベル増加率及び前記入力色成分を各々乗算し、得られた乗算結果を前記入力色成分の増加値に決定した後、前記段階 (d) へ進むことを特徴とする請求項3に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項12】 前記段階 (c) は、

(c1) 前記段階 (b) の後に、前記入力色成分の増加値のうちの一部の値を前記第4色成分の値に決定する段階と、

(c2) 前記段階 (c1) で決定された値が第3しきい値より大きいと判断し、前記段階 (c1) で決定された値が前記第3しきい値以下であると判断されれば、前記段階 (a) へ進む段階と、

(c3) 前記段階 (c1) で決定された値が前記第3しきい値より大きいと判断されれば、前記第3しきい値に前記第4色成分の値を更新して前記段階 (d) へ進む段階と、を含み、

前記第3しきい値は、前記第4色成分が有し得る前記輝度レベルの最大値とされ、且つ、前記光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率に応じて決定されることを特徴とする請求項3に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項13】 前記入力色成分の増加値のうちの一部の値は、前記増加値のうちの最小値に該当することを特徴とする請求項12に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項14】 前記入力色成分の増加値のうちの一部の値は、前記増加値のうちの最大値から前記3種類の入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を減算して得られた減算結果に該当することを特徴とする請求項12に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項15】 前記入力色成分の増加値のうちの一部の値は、前記入力色成分の増加値のうちの最大値から前記3種類の入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を減算して得られた減算結果及び前記増加値のうちの最小値を用いて求められることを特徴とする請求項12に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項16】 前記段階 (d) は、前記段階 (c) の後に、前記入力色成分の増加値から前記第4色成分の値を減算して得られた減算結果を前記出力色成分に決定することを特徴とする請求項3に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項17】 前記段階 (d) は、

(d1) 前記段階 (c) の後に、第4色チャンネルにおける出力光度を前記3種類の入力色成分にベクトル分解

した結果である成分毎の光度間の比率より構成される配合比、及び前記第4色成分の値を成分毎に各々乗算する段階と、

(d2) 前記段階 (d1) で得られた乗算結果を前記入力色成分の増加値から減算して得られた減算結果を前記出力色成分に決定する段階と、を含むことを特徴とする請求項3に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項18】 前記第1所定値は、前記許容光量増加率に1を加算した値であることを特徴とする請求項6に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項19】 前記第2所定値は、前記許容光量増加率に1を加算した値であることを特徴とする請求項10に記載の映像の輝度変更方法。

【請求項20】 外部より入力された入力色成分の輝度を上げる度合いに該当するレベル増加率を許容光量比及び前記入力色成分から計算する増加率計算部と、前記入力色成分を前記増加率計算部より入力された前記レベル増加率に応じてスケーリングし、得られたスケーリング結果を前記入力色成分の増加値として出力する増加値計算部と、

前記増加値計算部より入力された前記入力色成分の増加値から第4色成分の値を計算して得られた前記第4色成分の値を出力する第4色成分値計算部と、

前記入力色成分の輝度を上げた出力色成分を、前記入力色成分の増加値及び前記第4色成分の値から計算し、得られた前記出力色成分を出力する出力色成分計算部と、を備え、

前記レベル増加率は、第1所定値であることを特徴とする映像の輝度変更装置。

【請求項21】 前記映像の輝度変更装置は、第4色領域で前記外部より入力された3種類の入力色成分である第1色成分、第2色成分及び第3色成分が属する領域を決定し、得られた結果を第1制御信号として出力する領域決定部を、更に備え、

前記増加率計算部は、前記第1制御信号にตอบสนองして前記レベル増加率を求めることを特徴とする請求項20に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項22】 前記領域決定部は、前記入力色成分に属する領域を前記光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率に応じて決定し、

前記増加率計算部は、前記許容光量増加率に応じて前記レベル増加率を計算することを特徴とする請求項21に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項23】 前記領域決定部は、前記入力色成分を表わすベクトルを前記色領域の境界に延ばすときに前記境界と交わる交点を前記入力色成分から計算する交点計算部と、

前記交点計算部より入力された前記交点の座標及び第1しきい値を比較して得られた比較結果を前記第1制御信

号として出力する第1比較部と、を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項24】 前記交点計算部は、  
前記入力色成分のうちの最大値を抽出する第1最大値抽出部と、  
前記入力色成分の輝度レベルのうちの最大値を前記第1最大値抽出部より入力された前記最大値で除算する第1除算部と、  
前記第1除算部より入力された前記除算された除算結果及び前記入力色成分を乗算し、得られた乗算結果を前記交点の座標として出力する第1乗算部と、を備えることを特徴とする請求項23に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項25】 前記増加率計算部は、  
前記第1制御信号に応答して、前記交点計算部より入力された交点の座標のうちの最小値を抽出する第1最小値抽出部と、  
前記第1最小値抽出部より入力された前記最小値を前記交点の座標の各々から減算して得られた減算結果を出力する第1減算部と、  
前記第1減算部より入力された前記減算結果のうちの最大値を抽出する第2最大値抽出部と、  
前記入力色成分の輝度レベルのうちの最大値を前記第2最大値抽出部より入力された前記最大値で除算し、得られた除算結果を前記レベル増加率として前記増加値計算部に出力する第1除算部と、  
前記第1制御信号に応答して第1所定値を前記レベル増加率として出力する第1バイパス部と、  
を備えることを特徴とする請求項23に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項26】 前記増加率計算部は、  
前記第1最小値抽出部より入力された前記最小値及び外部より入力された前記許容光量増加率を乗算し、得られた乗算結果を前記第1減算部に出力する第2乗算部を、更に備え、  
前記第1減算部は、前記第2乗算部より入力された前記乗算結果を前記交点の座標の各々から減算することを特徴とする請求項25に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項27】 前記領域決定部は、  
前記入力色成分のうちの最大値を抽出する第3最大値抽出部と、  
前記入力色成分のうちの最小値を抽出する第2最小値抽出部と、  
前記最小値及び第1所定値を乗算し、得られた乗算結果を出力する第3乗算部と、  
前記第3乗算部より入力された前記乗算結果を前記第3最大値抽出部より入力された前記最大値から減算して得られた減算結果を出力する第2減算部と、  
前記第2減算部より入力された前記減算結果及び第2しきい値を比較して得られた比較結果を前記第1制御信号として出力する第2比較部と、

を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項28】 前記増加率計算部は、  
前記第1制御信号に応答して前記最大値から前記最小値を減算して得られた減算結果を出力する第3減算部と、  
前記入力色成分のうちの前記最大値を前記第3減算部から減算して得られた減算結果で除算し、得られた除算結果を前記レベル増加率として出力する第3除算部と、  
前記第1制御信号に応答して第2所定値を前記レベル増加率として出力する第2バイパス部と、を備えることを特徴とする請求項27に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項29】 前記増加率計算部は、  
前記最小値及び前記許容光量増加率を乗算し、得られた乗算結果を前記第3減算部に出力する第4乗算部を、更に備え、  
前記第3減算部は、前記第1制御信号に応答して前記最大値から前記第4乗算部の乗算結果を減算することを特徴とする請求項28に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項30】 前記増加値計算部は、  
前記増加率計算部より入力された前記レベル増加率及び前記入力色成分を各々乗算し、得られた乗算結果を前記入力色成分の増加値として出力する第5乗算部を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項31】 前記第4色成分値計算部は、  
前記増加値計算部より入力された前記入力色成分の増加値のうちの最小値を抽出し、抽出された前記最小値を出力する第3最小値抽出部と、  
前記第3最小値抽出部より入力された前記最小値及び前記第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第2制御信号として出力する第3比較部と、  
前記第2制御信号に応答して、前記第3最小値抽出部より入力された前記最小値を前記出力色成分計算部に前記第4色成分の値としてバイパスする第3バイパス部と、  
前記第2制御信号に応答して、前記第4色成分の値を前記第4色成分が有し得る輝度レベルの前記最大値に更新して得られた前記第4色成分の値を前記出力色成分計算部に出力する第1更新部と、を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項32】 前記第4色成分値計算部は、  
前記増加値計算部より入力された前記入力色成分の増加値のうちの最大値を抽出して得られた前記最大値を出力する第4最大値抽出部と、  
前記第4最大値抽出部より入力された前記最大値及び前記第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第3制御信号として出力する第4比較部と、  
前記第3制御信号に応答して、前記第4最大値抽出部より入力された前記最大値または前記第4色成分が有し得



る輝度レベルの最大値から前記第4色成分が有し得る輝度レベルの前記最大値を減算し、得られた減算結果を出力する第4減算部と、

前記第4減算部より入力された前記減算結果及び前記第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第4制御信号として出力する第5比較部と、

前記第5比較部より入力された前記第4制御信号にตอบสนองして、前記第4減算部より入力された前記減算結果を前記第4色成分の値としてバイパスする第4バイパス部と、

前記第5比較部より入力された前記第4制御信号にตอบสนองして、前記第4色成分の値を前記第4色成分が有し得る前記輝度レベルの最大値に更新して得られた前記第4色成分の値を前記出力色成分計算部に出力する第2更新部と、を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項33】 前記第4色成分値計算部は、前記増加値計算部より入力された前記入力色成分の増加値のうちの最大値を抽出して得られた前記最大値を出力する第5最大値抽出部と、

前記第5最大値抽出部より入力された前記最大値と前記第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値とを比較して得られた比較結果を第5制御信号として出力する第6比較部と、

前記第6比較部より入力された前記第5制御信号にตอบสนองして、前記第4色成分が有し得る輝度レベルの最小値を出力する最小値設定部と、

前記第6比較部より入力された前記第5制御信号にตอบสนองして、前記第5最大値抽出部より入力された前記抽出された最大値から前記第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を減算して得られた減算結果を出力する第5減算部と、

前記増加値計算部より入力された前記入力色成分の増加値のうちの最小値を抽出して得られた前記最小値を出力する第4最小値抽出部と、

前記第5制御信号にตอบสนองして、前記第5減算部より入力された前記減算結果または前記最小値設定部から出力される最小値に前記第4最小値抽出部より入力された前記最小値を加算する加算部と、

前記加算部より入力された前記加算結果を所定の第1係数で除算する第4除算部と、

前記第4除算部より入力された前記除算された除算結果及び前記第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第6制御信号として出力する第7比較部と、

前記第7比較部より入力された前記第6制御信号にตอบสนองして、前記第4除算部より入力された前記除算された除算結果をバイパスする第5バイパス部と、

前記第7比較部より入力された前記第6制御信号にตอบสนอง

して、前記第4色成分の値を前記第4色成分が有し得る輝度レベルの前記最大値に更新して得られた前記第4色成分の値を前記出力色成分計算部に出力する第3更新部と、

を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項34】 前記第4色成分値計算部は、前記第5減算部より入力された前記減算結果及び所定の第2係数を乗算して得られた乗算結果を前記加算部に出力する第6乗算部と、

前記第4最小値抽出部より入力された前記抽出された最小値及び所定の第3係数を乗算して得られた乗算結果を前記加算部に出力する第7乗算部と、を更に備え、

前記加算部は、前記第5制御信号にตอบสนองして前記第6乗算部より入力された前記乗算結果または前記最小値設定部より入力された前記最小値に前記第7乗算部より入力された前記乗算結果を加算することを特徴とする請求項33に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項35】 前記出力色成分計算部は、前記入力色成分の増加値から前記第4色成分の値を減算して得られた減算結果を前記出力色成分として出力する第6減算部を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【請求項36】 前記出力色成分計算部は、前記入力色成分の配合比及び前記第4色成分の値を各々乗算して得られた乗算結果を出力する第8乗算部と、前記第8乗算部で得られた乗算結果を前記入力色成分の増加値から減算して得られた減算結果を前記出力色成分として出力する第7減算部と、を備えることを特徴とする請求項22に記載の映像の輝度変更装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は映像の輝度変更方法及び装置に係り、特に、映像の色及び彩度を保持したまま映像の輝度を調整する映像の輝度変更方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶ディスプレイ装置(LCD: Liquid Crystal Display)、シリコンベースド液晶(LCOS: Liquid Crystal On Silicon)やデジタルマイクロミラーデバイス(DMD: Digital Micro-mirror Device)等のマイクロディスプレイ装置、またはプラズマディスプレイパネル(PDP: Plasma Display Panel)等のカラーディスプレイ装置はコンピュータモニタやテレビ受像機等に多用されており、その市場規模は益々拡大してきている。しかし、これらのディスプレイ装置のディスプレイスクリーンでは、陰極線管に比べて出力映像の光量が低くなり易いので、ディスプレイスクリーンの出

力映像の光量を増やすべく、高出力のランプや高出力の電極等が採用されている。

【0003】このような高出力のランプまたは高出力の電極を用いることなく出力映像の光量（輝度）を上げるために、3種類の第1色成分、第2色成分及び第3色成分に、これら3種類の色成分とは異なる任意の色成分（以下、「第4色成分」と称する）を追加した4色ディスプレイ装置の製品開発が進められている。この第4色成分は、ディスプレイ装置のランプを第4色成分のフィルタ（以下、「第4フィルタ」（図示せず）と称する）に通過させる、あるいはディスプレイ装置のランプを第4フィルタから反射させることによって得られる。

【0004】そして、この第4フィルタを白色フィルタで構成すれば、ディスプレイ装置の輝度（光量）を上げることができるので、高出力のランプまたは高出力の電極を用いることなく、出力映像の光量（輝度）を上げることができる。

【0005】また、他の例として、第4フィルタを任意の色で構成すれば、該当する色領域の色表現の量が豊富になって、この4色ディスプレイ装置で色表現の高画質化が可能になる。従って、このようにして、4色ディスプレイ装置で色表現の高画質化を図る際に、3種類の色成分から第4色成分を抽出して4種類の色成分を得る方法が必要とされている。

【0006】出力映像の輝度（光量）を上げる従来の映像の輝度変更方法の1例として、米国のテキサス・インスツルメンツ社から、赤色（R: Red）、緑色（G: Green）、青色（B: Blue）の3色のフィルタに白色フィルタを付加する方法が提案されている。この方法は、色を生成するフィルタ区間を空間的に4等分する、あるいはビデオフレームを時間的に4等分して、白色フィルタ区間または白色光フレームをRGBに追加した面順次方式を用いることにより、出力映像の輝度を白色フィルタ区間の大きさに比例して上げるようにしたものである（特許文献1参照）。

【0007】しかし、このような方法ではディスプレイ装置における出力映像の輝度を上げることができるものの、輝度の増加分は無彩色の成分であるために、出力映像において画素の元の色純度を低下するという問題がある。

【0008】また、従来の映像の輝度変更方法の他の1例として、日本のキャノン社から、2値化した液晶ディスプレイ装置を対象としてR、G、B及び白色（W: White）を一つの画素単位として各々のRGBデータから白色成分を抽出し、これを、ハーフトーンプロセスを経てRGB及び白色ディスプレイドットに伝達する方法が提案されている（特許文献2参照）。

【0009】この方法の特徴は、入力されたRGBデータの共通最小量を求めた後、これを非線形的に変換して白色成分を生成することである。すなわち、非線形モデ

ルはガンマとオフセット及びスケールに該当する。その結果、前記した米国のテキサス・インスツルメンツ社から提案された方法が以前の面順次方式の白色補強を画素単位に発展させて白色成分の印加量も所定のモデルに応じて決定するという利点を有するのに対し、このキャノン社から提案された方法は白色印加量の追加による色の無彩色化を回避できる色純度保持方法を考慮していない。このため、出力映像の輝度を上げるとき、色純度を一定に保持できないという問題がある。

【0010】

【特許文献1】米国特許第5,233,385号明細書

（発明の名称: White-light-enhanced color field sequential projection）（全頁）

【特許文献2】米国特許第5,929,843号明細書

（発明の名称: Image processing apparatus which extracts white component data）（全頁）

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、映像の色純度を保持しつつ映像の輝度を上げることのできる映像の輝度変更方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、前記映像の輝度変更方法を実行する映像の輝度変更装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】（1）前記目的を達成するための本発明に係る映像の輝度変更方法は、（a）第4色成分が属する色領域に従って、3種類の入力色成分である第1色成分、第2色成分および第3色成分の輝度を上げる度合いを示すレベル増加率を求める段階と、

（b）前記レベル増加率を用いて前記入力色成分をスケールリングして得られたスケールリング結果を前記入力色成分の増加値に決定する段階と、（c）前記入力色成分の増加値を用いて前記第4色成分の値を求める段階と、

（d）前記入力色成分の輝度を上げた出力色成分を前記第4色成分の値及び前記入力色成分の増加値を用いて求める段階とを含み、前記レベル増加率は、第1所定値以下として構成される。

【0013】（2）本発明は、前記映像の輝度変更方法において、映像の輝度変更方法は（e）2種類以上の領域より構成される色領域で、入力色成分である第1色成分、第2色成分及び第3色成分が属する領域を決定して段階（a）へ進む段階を更に含み、段階（a）は段階（e）で決定された領域に応じて前記レベル増加率を求めるように構成することができる。

【0014】（3）また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、段階（e）及び段階（a）は光量増加率を用いて行われ、光量増加率は、予め可変可能に構成されることが望ましい。



【0015】(4) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、前記段階(e)は、入力色成分を表わす入力ベクトルを、色領域の境界に延ばすときに境界と交わる交点を求める段階と、交点の座標のうち少なくとも一つが第1しきい値より小さいか否かを判断する段階とを含み、交点のうちの少なくとも一つが前記第1しきい値より小さければ、入力色成分は固定されていない第1スケーリング空間に属し、交点のうちのいずれも第1しきい値より小さくなければ入力色成分は固定された第2スケーリング空間に属するようにことができる。

【0016】(5) 更に、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、第1しきい値は、R-G-B各色成分における光量増加率である光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率に応じて決定されることが望ましい。

【0017】(6) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、段階(a)は、(a1) 前記交点の座標のうち少なくとも一つが第1しきい値より小さいと判断されれば、交点の座標のうちの最小値及び前記光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率を乗算し、得られた乗算結果を前記交点の座標の各々から減算する段階と、(a2) 前記入力色成分の輝度レベルのうちの最大値を前記(a1) 段階で減算された減算結果のうちの最大値で除算して得られた除算結果を前記レベル増加率に決定し、前記(b) 段階へ進む段階と、(a3) 前記交点の座標のうちのいずれも前記第1しきい値より小さくないと判断されれば、前記第1所定値を前記レベル増加率に決定して前記段階(b) へ進む段階とを含むことが望ましい。

【0018】(7) そして、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、第1しきい値を下記式(5)を用いて決定することができる。

【0019】

【数3】

$$\text{第1しきい値} = \frac{k_1}{1+K_3} \quad \dots (5)$$

【0020】前記式(5)中、 $K_3$ は前記成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率を表わし、前記光量増加率は各色成分における前記成分光量増加率で表わされ、 $k_1$ は前記入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を表わす。

【0021】(8) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ の各座標を下記式(4)を用いて求めることができる。

【0022】

【数4】

$$R_3 = \frac{k_1}{M_1} \times R_0, \quad G_3 = \frac{k_1}{M_1} \times G_0, \quad B_3 = \frac{k_1}{M_1} \times B_0 \quad \dots (4)$$

【0023】前記式(4)中、 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ はそれぞれ前記入力色成分を表わし、 $M_1$ は前記 $R_0$ 、 $G_0$ 及び

$B_0$ のうちの最大値に該当し、 $k_1$ は前記入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を表わす。

【0024】(9) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、段階(e)が、前記入力色成分のうちの最大値及び最小値を抽出する段階と、前記最小値の第1所定値の倍数を前記最大値から減算する段階と、前記減算された減算結果が第2しきい値より大きいと判断する段階とを含み、前記減算結果が前記第2しきい値より大きければ、前記入力色成分は固定されていない第1スケーリング空間に属し、前記減算結果が前記第2しきい値以下であれば前記入力色成分は固定された第2スケーリング空間に属するように構成することができる。

【0025】(10) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、段階(a)が、(a1) 前記減算結果が第2しきい値より大きいと判断されれば、最小値と光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率とを乗算して得られた乗算結果を最大値から減算し、得られた減算結果と最大値との比率を計算して得られた比率をレベル増加率に決定した後、段階(b)へ進む段階と、(a2) 減算結果が第2しきい値以下であると判断されれば、第2所定値をレベル増加率に決定した後、段階(b)へ進む段階とを含んで構成することができる。

【0026】(11) 更に、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、(b) 段階が、段階(a)の後に、レベル増加率及び前記入力色成分を各々乗算し、得られた乗算結果を前記入力色成分の増加値に決定した後、段階(d)へ進むことが望ましい。

【0027】(12) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、段階(c)が、(c1) 段階(b)の後に入力色成分の増加値のうちの一部の値を前記第4色成分の値に決定する段階と、(c2) 段階(c1)で決定された値が第3しきい値より大きいと判断し、段階(c1)で決定された値が前記第3しきい値以下であると判断されれば、段階(a)へ進む段階と、(c3) 段階(c1)で決定された値が第3しきい値より大きいと判断されれば、第3しきい値に第4色成分の値を更新して段階(d)へ進む段階とを含み、第3しきい値は第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値とされ、且つ、光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率に応じて決定されることが望ましい。

【0028】(13) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、入力色成分の増加値のうちの一部の値は増加値のうちの最小値に該当するように構成することが望ましい。

【0029】(14) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、入力色成分の増加値のうちの一部の値は、増加値のうちの最大値から3種類の入力色成分が



有し得る輝度レベルの最大値を減算して得られた減算結果に該当するように構成することが望ましい。

【0030】(15) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、入力色成分の増加値のうちの一部の値を、入力色成分の増加値のうち最大値から3種類の入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を減算して得られた減算結果及び前記増加値のうち最小値を用いて求めることができる。

【0031】(16) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、段階(d)が段階(c)の後に入力色成分の増加値から第4色成分の値を減算して得られた減算結果を出力色成分に決定することが望ましい。

【0032】(17) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、段階(d)が(d1)段階(c)の後第4色チャンネルにおける出力光度を3種類の入力色成分にベクトル分解した結果である成分毎の光度間の比率より構成される配合比及び第4色成分の値を成分毎に各々乗算する段階と、(d2)段階(d1)で得られた乗算結果を入力色成分の増加値から減算して得られた減算結果を出力色成分に決定する段階とを含むことが望ましい。

【0033】(18) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、第1所定値が許容光量増加率に1を加算した値であることが望ましい。

【0034】(19) また、本発明は、前記映像の輝度変更方法において、第2所定値が許容光量増加率に1を加算した値であることが望ましい。

【0035】(20) そして、前記課題を解決するための本発明に係る映像の輝度変更装置は、外部より入力された入力色成分の輝度を上げる度合いに該当するレベル増加率を許容光量比及び前記入力色成分から計算する増加率計算部と、前記入力色成分を前記増加率計算部より入力された前記レベル増加率に応じてスケーリングし、得られたスケーリング結果を前記入力色成分の増加値として出力する増加値計算部と、前記増加値計算部より入力された前記入力色成分の増加値から第4色成分の値を計算して得られた前記第4色成分の値を出力する第4色成分値計算部と、前記入力色成分の輝度を上げた出力色成分を、前記入力色成分の増加値及び前記第4色成分の値から計算し、得られた前記出力色成分を出力する出力色成分計算部とを備え、前記レベル増加率を第1所定値として構成される。

【0036】(21) 本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、第4色領域で前記外部より入力された3種類の入力色成分である第1色成分、第2色成分及び第3色成分が属する領域を決定し、得られた結果を第1制御信号として出力する領域決定部を更に備え、増加率計算部が第1制御信号にตอบสนองして前記レベル増加率を求めるように構成することが望ましい。

【0037】(22) また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、領域決定部が入力色成分に属する領域を光量増加率の成分光量増加率のうちの最大値または最小値に該当する許容光量増加率に応じて決定し、増加率計算部が許容光量増加率に応じてレベル増加率を計算することが望ましい。

【0038】(23) また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、領域決定部が、入力色成分を表わすベクトルを前記色領域の境界に延ばすときに前記境界と交わる交点を前記入力色成分から計算する交点計算部と、交点計算部より入力された前記交点の座標及び第1しきい値を比較して得られた比較結果を前記第1制御信号として出力する第1比較部とを備えることが望ましい。

【0039】(24) 更に、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、交点計算部が、入力色成分のうちの最大値を抽出する第1最大値抽出部と、入力色成分の輝度レベルのうちの最大値を第1最大値抽出部より入力された前記最大値で除算する第1除算部と、第1除算部より入力された前記除算された除算結果及び前記入力色成分を乗算し、得られた乗算結果を前記交点の座標として出力する第1乗算部とを備えることが望ましい。

【0040】(25) また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、増加率計算部が、第1制御信号にตอบสนองして交点計算部より入力された交点の座標のうちの最小値を抽出する第1最小値抽出部と、第1最小値抽出部より入力された最小値を前記交点の座標の各々から減算して得られた減算結果を出力する第1減算部と、第1減算部より入力された減算結果のうちの最大値を抽出する第2最大値抽出部と、入力色成分の輝度レベルのうちの最大値を第2最大値抽出部より入力された最大値で除算し、得られた除算結果をレベル増加率として増加値計算部に出力する第1除算部と、第1制御信号にตอบสนองして第1所定値をレベル増加率として出力する第1バイパス部とを備えることが望ましい。

【0041】(26) また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、増加率計算部が、第1最小値抽出部より入力された最小値及び外部より入力された許容光量増加率を乗算し、得られた乗算結果を第1減算部に出力する第2乗算部を更に備え、第1減算部が、第2乗算部より入力された前記乗算結果を前記交点の座標の各々から減算するように構成することが望ましい。

【0042】(27) また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、領域決定部が、入力色成分のうちの最大値を抽出する第3最大値抽出部と、入力色成分のうちの最小値を抽出する第2最小値抽出部と、最小値及び第1所定値を乗算し、得られた乗算結果を出力する第3乗算部と、第3乗算部より入力

された乗算結果を第3最大値抽出部より入力された最大値から減算して得られた減算結果を出力する第2減算部と、第2減算部より入力された前記減算結果及び第2しきい値を比較して得られた比較結果を第1制御信号として出力する第2比較部とを備えることが望ましい。

【0043】(28)また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、増加率計算部が、第1制御信号にตอบสนองして前記最大値から前記最小値を減算して得られた減算結果を出力する第3減算部と、入力色成分のうちの前記最大値を第3減算部から減算して得られた減算結果で除算し、得られた除算結果をレベル増加率として出力する第3除算部と、第1制御信号にตอบสนองして第2所定値をレベル増加率として出力する第2バイパス部とを備えることが望ましい。

【0044】(29)また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、増加率計算部が、最小値及び許容光量増加率を乗算し、得られた乗算結果を前記第3減算部に出力する第4乗算部を更に備え、第3減算部が、第1制御信号にตอบสนองして最大値から第4乗算部の乗算結果を減算するように構成することが望ましい。

【0045】(30)また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、増加値計算部が、増加率計算部より入力されたレベル増加率及び入力色成分を各々乗算し、得られた乗算結果を前記入力色成分の増加値として出力する第5乗算部を備えるように構成することが望ましい。

【0046】(31)更に、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、第4色成分値計算部が、増加値計算部より入力された入力色成分の増加値のうちの最小値を抽出し、抽出された最小値を出力する第3最小値抽出部と、第3最小値抽出部より入力された最小値及び第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第2制御信号として出力する第3比較部と、第2制御信号にตอบสนองして、第3最小値抽出部より入力された最小値を出力色成分計算部に前記第4色成分の値としてバイパスする第3バイパス部と、第2制御信号にตอบสนองして、第4色成分の値を第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値に更新して得られた第4色成分の値を出力色成分計算部に出力する第1更新部とを備えるように構成することが望ましい。

【0047】(32)更にまた、本発明は、前記映像の輝度変更装置において、第4色成分値計算部が、増加値計算部より入力された入力色成分の増加値のうちの最大値を抽出して得られた最大値を出力する第4最大値抽出部と、第4最大値抽出部より入力された最大値及び第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第3制御信号として出力する第4比較部と、第3制御信号にตอบสนองして、第4最大値抽出部より入力された最大値または第4色成分が有し得る輝度レベル

の最大値から第4色成分が有し得る輝度レベルの前記最大値を減算し、得られた減算結果を出力する第4減算部と、第4減算部より入力された減算結果及び第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第4制御信号として出力する第5比較部と、第5比較部より入力された第4制御信号にตอบสนองして、第4減算部より入力された減算結果を第4色成分の値としてバイパスする第4バイパス部と、第5比較部より入力された第4制御信号にตอบสนองして、第4色成分の値を第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値に更新して得られた第4色成分の値を出力色成分計算部に出力する第2更新部とを備えることが望ましい。

【0048】(33)また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、第4色成分値計算部が、増加値計算部より入力された入力色成分の増加値のうちの最大値を抽出して得られた最大値を出力する第5最大値抽出部と、第5最大値抽出部より入力された最大値と第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値とを比較して得られた比較結果を第5制御信号として出力する第6比較部と、第6比較部より入力された第5制御信号にตอบสนองして、第4色成分が有し得る輝度レベルの最小値を出力する最小値設定部と、第6比較部より入力された第5制御信号にตอบสนองして、第5最大値抽出部より入力された抽出された最大値から第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を減算して得られた減算結果を出力する第5減算部と、増加値計算部より入力された前記入力色成分の増加値のうちの最小値を抽出して得られた最小値を出力する第4最小値抽出部と、第5制御信号にตอบสนองして、第5減算部より入力された減算結果または最小値設定部から出力される最小値に第4最小値抽出部より入力された最小値を加算する加算部と、加算部より入力された加算結果を所定の第1係数で除算する第4除算部と、第4除算部より入力された除算された除算結果及び第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値を比較して得られた比較結果を第6制御信号として出力する第7比較部と、第7比較部より入力された第6制御信号にตอบสนองして、第4除算部より入力された除算された除算結果をバイパスする第5バイパス部と、第7比較部より入力された第6制御信号にตอบสนองして、第4色成分の値を第4色成分が有し得る輝度レベルの前記最大値に更新して得られた第4色成分の値を出力色成分計算部に出力する第3更新部とを備えることが望ましい。

【0049】(34)また、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、第4色成分値計算部が、第5減算部より入力された減算結果及び所定の第2係数を乗算して得られた乗算結果を加算部に出力する第6乗算部と、第4最小値抽出部より入力された抽出された最小値及び所定の第3係数を乗算し、得られた乗算結果を加算部に出力する第7乗算部とを更に備え、加算部が、第5制御信号にตอบสนองして第6乗算部より



入力された乗算結果または最小値設定部より入力された最小値に第7乗算部より入力された乗算結果を加算することが望ましい。

【0050】(35)更に、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、出力色成分計算部が、入力色成分の増加値から第4色成分の値を減算して得られた減算結果を出力色成分として出力する第6減算部を備えることが望ましい。

【0051】(36)そして、本発明は、前記映像の輝度変更装置前記映像の輝度変更装置において、出力色成分計算部が、入力色成分の配合比及び第4色成分の値を各々乗算して得られた乗算結果を出力する第8乗算部と、第8乗算部で得られた乗算結果を入力色成分の増加値から減算して得られた減算結果を出力色成分として出力する第7減算部とを備えることが望ましい。

【0052】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき、本発明に係る映像の輝度変更方法及び装置の原理について詳細に説明する。図1は、3種類の入力色成分である第1色成分、第2色成分及び第3色成分（例えば、R G

$$C_3(mag_3, Uvec_3) = C_1(mag_1, Uvec_1) \text{Dot} C_2(mag_2, Uvec_2) \quad \dots (1)$$

【0056】前記式(1)中、 $C_i$  ( $1 \leq i \leq 3$ )は色信号を表わし、 $mag_i$ は色信号の大きさを表わし、 $Uvec_i$ は色信号の方向ベクトルを表わし、 $\text{Dot}$ は内積を各々表わす。

【0057】図1に示す映像の入力色信号 $C_1$ に、光量増加のために第4色信号 $C_2$ を映像の入力色信号 $C_1$ に混合すれば、混合色 $C_3$ が得られる。このとき、混合色 $C_3$ は映像の入力色信号 $C_1$ とは一般的に異なる方向ベクトルを有するため、その結果として入力映像の色信号 $C_1$ は、光量は増加されるものの色調が異なって見えること

$$C_7(mag_7, Uvec_7) = C_1(mag_1, Uvec_1) \text{Dot} \{C_2(mag_2, Uvec_2) \text{Dot} C_4(mag_4, Uvec_4)\} \quad \dots (2)$$

【0060】前記式(2)中、補正ベクトル成分 $C_4$ の大きさ $mag_4$ 及び方向ベクトル $Uvec_4$ は入力色信号 $C_1$ の大きさ $mag_1$ 及び方向ベクトル $Uvec_1$ 、第4色信号 $C_2$ の大きさ $mag_2$ 及び方向ベクトル $Uvec_2$ の関数となる。従って、入力色信号 $C_1$ の大きさ $mag_1$ 及び方向ベクトル $Uvec_1$ 、第4色信号 $C_2$ の大きさ $mag_2$ 及び方向ベクトル $Uvec_2$ のうち少なくとも一つが変化すれば、補正ベクトル成分 $C_4$ の大きさ $mag_4$ 及び方向ベクトル $Uvec_4$ も変化する。

【0061】このとき、前記式(2)は4種類の色で任意の入力映像 $C_1$ の色調を自然に再現するのに十分な条件とはならない。このため、図2に示すような色領域の範囲を考慮して第4色成分の値を決定する必要がある。その理由は、第4色成分の領域は、RGBの3色空間のように正6面体のカラー範囲ではなく、最大で10面体の立方体形状のカラー範囲を有するからである。

【0062】図2に示す入力色領域の範囲を正方形であ

B)を3次元色空間で示す図面である。

【0053】図2は、4種類の第1色成分、第2色成分、第3色成分及び第4色成分（例えば、RGBW、ここで、Wは第4色成分を意味する）をRG及びWを用いて2次元上で例示する図面であり、X軸はR及び $W_r$ （ここで、 $W_r$ はRGB 3次元空間上においてWをR軸に投影した結果を表す）を合わせた軸に該当し、Y軸はG及び $W_g$ （ここで、 $W_g$ はRGB 3次元空間上においてWをG軸に投影した結果を表す）を合わせた軸に該当する。第4色成分、例えばWはRGBのベクトル和で表わすことができ、 $W = \{W_r, W_g, W_b\}$ （ここで、 $W_b$ はRGB 3次元空間上においてWをB軸に投影した結果を表す）として定義される。

【0054】純度を保持し、且つ映像の輝度を所望の映像の輝度に変更するために、本発明に係る映像の輝度変更方法及び装置は、4色処理の方式を導入する。任意の2色信号 $C_1$ 及び $C_2$ の和は両ベクトルの内積であって、下記式(1)のように表わされる。

【0055】

【数5】

となる。

【0058】従って、混合色 $C_3$ を元の映像入力色信号 $C_1$ 方向と一致させる補正過程が必要となる。例えば、映像の入力色信号 $C_1$ の方向ベクトルと一致するとともに、輝度が上げられた目標ベクトル $C_7$ を得るために、第4色信号 $C_2$ と補正ベクトル成分 $C_4$ との内積を下記式(2)を用いて実行することができる。

【0059】

【数6】

る $Org - R' - F - G'$ とすると、出力される色領域の範囲は、6個の頂点である $Org - G' - A - D - B - R'$ を結んだ六角形となる。ここで、2つの三角形 $G' - G'' - A$ 及び $B - R' - R''$ の内部は色成分を表わすことができない空間である。

【0063】図2に示すように、四角形 $Org - A' - F - B'$ の内部にある入力色成分と、一定の大きさの値とが乗算される場合、ベクトル方向を保持し、且つその大きさを拡大することが可能である。このように色成分の大きさを拡大した後の色成分が四角形 $Org - A' - F - B'$ 以外の空間にある場合には、前記一定の大きさと色成分とを乗算すれば、拡大された色成分が色空間上の外部の位置に写像されたことになる。

【0064】従って、四角形 $Org - R' - F - G'$ の内部にある入力色成分の輝度を、ベクトルの方向を保持したまま可能な範囲内で上げるには、2つの三角形 $Org - G' - A'$ 及び $Org - R' - B'$ の内部に存在し



ている色と四角形  $O r g - A' - F - B'$  の内部に存在している色とを分離して処理する必要がある。

【0065】更に、2つの三角形  $O r g - G' - A'$  及び  $O r g - R' - B'$  の内部の色の値を増加させるには、表現できる可能性のある色領域に存在するように、対応する色の成分比または座標に応じて該当する色の増加率または色の量を適宜調節することが必要である。

【0066】また、四角形  $O r g - A' - F - B'$  の大きさと四角形  $A - D - B - F$  の大きさとの比率は、第4色成分の出力光量に対する第1色成分、第2色成分及び第3色成分、すなわち、出力光量とRGBの各色成分と

の比（以下、「光量増加率  $L_s$ 」と称する）に応じて決定される。すなわち、四角形  $O r g - A' - F - B'$  はRGBの各色成分の出力光量で表わされる色領域であり、四角形  $A - D - B - F$  は第4色成分の出力光量で表わされる色領域である。そして、2つの三角形  $O r g - G' - A'$  及び  $O r g - R' - B'$  はRGBの各色成分と第4色成分との混合によって表わされる色領域である。光量増加率  $L_s$  は下記式（3）で表される。

【0067】

【数7】

$$L_s = (L_{s,r}, L_{s,g}, L_{s,b})$$

$$L_{s,r} = \frac{E_{w,r}}{E_r + E_g + E_b}, L_{s,g} = \frac{E_{w,g}}{E_r + E_g + E_b}, L_{s,b} = \frac{E_{w,b}}{E_r + E_g + E_b} \quad \dots (3)$$

【0068】前記式（3）中、光量増加率  $L_s$  は、RGBの各色成分における光量増加率（以下、「成分光量増加率」と称する） $L_{s,r}$ 、 $L_{s,g}$  及び  $L_{s,b}$  で表わされる。また、 $E_r$ 、 $E_g$ 、 $E_b$  及び  $E_w$  は、各々ディスプレイ装置から出力されるRチャンネル、Gチャンネル、Bチャンネル及び第4色チャンネルにおける光度を表わす。そして、 $E_{w,g}$  及び  $E_{w,b}$  は、4色チャンネルの出力光度  $E_w$  を3色（例えば、RGB）成分にベクトル分解したときに得られる3色成分別の光度である。

【0069】例えば、ディスプレイ装置から出力されるRチャンネル、Gチャンネル及びBチャンネルの出力光度が各々100であり（ $E_r = E_g = E_b = 100$ ）、第4色チャンネルにおける出力光度  $E_w$  を3色成分に分解したときに分解された成分別の光度  $E_{w,r}$ 、 $E_{w,g}$  及び  $E_{w,b}$  が各々40、50及び60である場合、3色の各成分光量増加率  $L_{s,r}$ 、 $L_{s,g}$  及び  $L_{s,b}$  は各々0.4、0.5及び0.6となる。この場合、図2に示すように、四角形  $O r g - R' - F - G'$  及び四角形  $A - D - B - F$  における線分  $O r g - R'$  と線分  $F - B$  との長さ比は1:0.4であり、線分  $O r g - G'$  と線分  $F - A$  との長さ比は1:0.5となる。

【0070】図3は、4種類の色成分、例えばRGBWをRG及びWを用いて2次元上において例示的に示す他の図面である。第4色チャンネルで分解された成分別の光度  $E_{w,r}$ 、 $E_{w,g}$  及び  $E_{w,b}$ 、 $E_{w,b}$  が異なるとき、すなわち、図2の  $W_r$ （ $W_r$  は線分  $F - B$  の長さである）と  $W_g$ （ここで、 $W_g$  は線分  $F - A$  の長さである）とが異なる場合、第4色成分の色領域の様子が変化する可能性がある。図3は、第4色成分の色領域の様子が変化した色領域の様子を2次元で示す図面である。

【0071】以下、添付した図面に基づき、本発明に係る映像の輝度変更方法について説明する。図4は、本発明に係る映像の輝度変更方法を説明するためのフローチャートである。図4に示すように、本発明に係る映像の輝度変更方法は、入力された色成分が属する領域に応じて求められたレベル増加率を用いて入力された色成分を

スケーリングする段階（第10段階～第14段階）と、増加値を用いて第4色成分の値と出力色成分とを求める段階（第16段階及び第18段階）とを含んで構成されている。

【0072】また、図4に示すように、図2に示す色領域のうち3種類の入力色成分である第1、第2及び第3色成分が属する領域を決定する（第10段階）。ここで、3種類の入力色成分は映像を処理するとき一般的に用いられる色信号であり、RGB、輝度（Y）及び色差信号（CrCb）、輝度（Y）及び色差信号（I及びQ）、色・輝度・純度（HLS: Hue Lightness Saturation）または国際照明委員会（CIE: Commission Internationale de l'Eclairage）の輝度及び色差信号（CIELABまたはCIELUV）などになりうる。以下では、本発明への理解のために、3種類の入力色成分はRGBであると仮定する。

【0073】第10段階後に、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  の輝度を上げる度合いに該当するレベル増加率  $S_1$  を決定された領域に応じて求める（第12段階）。本発明によれば、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が属する領域と、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  の輝度を上げる度合いは、光量増加率  $L_s$  を考慮して決定することができる。ここで、光量増加率  $L_s$  は前記式（3）を用いて設定される、または任意の値として例えば「1」に設定される、あるいは予め可変可能な所定値に設定されてもよい。

【0074】図5は、図4に示す第10段階及び第12段階に関する本発明で好適な1実施形態を説明するためのフローチャートであり、入力色成分が属する領域を決定する段階（第30段階及び第32段階）及びレベル増加率を求める段階（第34段階から第38段階）を含んで構成される。

【0075】本発明に係る1実施形態によれば、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  を表わす入力ベクトルを、入力された色領域の境界、すなわち正四角形  $O r g - R' - F$

—G' の周辺に延長するときに、この境界と交わる交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  を下記式 (4) を用いて求める (第30段階)。

【0076】

【数8】

$$R_3 = \frac{k_1}{M_1} \times R_0 \quad G_3 = \frac{k_1}{M_1} \times G_0 \quad B_3 = \frac{k_1}{M_1} \times B_0 \quad \dots (4)$$

【0077】前記式 (4) 中、 $M_1$  は  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  のうちの最大値に該当し、 $k_1$  は入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値であって、例えば255に設定することができ、交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  は図2に示す  $G'-F$  または  $F-R'$  線上にある点であり、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  がQ点に該当するとき、前記の交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  はK点に該当する。

【0078】そして、第30段階の後で、交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  のうちの少なくとも1つが第1しきい値より小さいか否かを判断する (第32段階)。本発明にあっては、この第1しきい値は下記式 (5) で表わされる。

【0079】

【数9】

$$\text{第1しきい値} = \frac{k_1}{1+K_3} \quad \dots (5)$$

【0080】前記式 (5) 中、 $K_3$  は前記式 (3) で表わされる成分光量増加率  $L_{s\#r}$ 、 $L_{s\#g}$  及び  $L_{s\#b}$  のうちの最大値 (または最小値) (以下、「許容光量増加率」と称する) を意味する。もし、この許容光量増加率  $K_3$  が1であり、 $K_1$  が255であるとき、この第1しきい値は127となる。

【0081】ここで、交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  の座標のうちの少なくとも1つが第1しきい値より小さければ、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  は固定されていない第1スクーリング空間、すなわち、図2に示す2つの三角形領域  $Org-G'-A'$  及び  $Org-R'-B'$  に属する。

【0082】しかし、交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  の座標のうちのいずれも第1しきい値より小さくない場合、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  は固定された第2スクーリング空間、すなわち、図2に示す四角形領域  $Org-A'-F-B'$  に属する。

【0083】もし、交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  の座標のうちの少なくとも1つが第1しきい値より小さくないと判断されれば、交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  の座標のうちの最小値と許容光量増加率  $K_3$  とを乗算した乗算結果を、交点の各座標  $R_3$ 、 $G_3$  または  $B_3$  から下記式 (6) に示すように減算する (第36段階)。

【0084】

【数10】

$$\begin{aligned} R_4 &= R_3 - K_3 \times \text{Min}(R_3, G_3, B_3) \\ G_4 &= G_3 - K_3 \times \text{Min}(R_3, G_3, B_3) \\ B_4 &= B_3 - K_3 \times \text{Min}(R_3, G_3, B_3) \end{aligned} \quad \dots (6)$$

【0085】前記式 (6) 中、 $R_4$ 、 $G_4$  及び  $B_4$  は交点

の各座標  $R_3$ 、 $G_3$  または  $B_3$  から交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  の座標のうちの最小値と許容光量増加率  $K_3$  とを乗算した乗算結果を減算した減算結果を表わし、 $\text{Min}(R_3, G_3, B_3)$  は  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  のうちの最小値を表わす。

【0086】第36段階の後に、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が実現可能な輝度レベルの最大値  $k_1$  を、 $R_4$ 、 $G_4$  及び  $B_4$  のうちの最大値で下記式 (7) に示すように除算し、得られた除算結果をレベル増加率  $S_1$  に決定して第14段階へ進む (第38段階)。

【0087】

【数11】

$$S_1 = \frac{k_1}{\text{Max}(R_4, G_4, B_4)} \quad \dots (7)$$

【0088】前記式 (7) 中、 $\text{Max}(R_4, G_4, B_4)$  は減算された結果  $R_4$ 、 $G_4$  及び  $B_4$  のうちの最大値を表わす。しかし、交点  $R_3$ 、 $G_3$  及び  $B_3$  の座標のうちのいずれも第1しきい値より小さくないと判断されれば、第1所定値をレベル増加率  $S_1$  に決定し、第14段階へ進む (第34段階)。

【0089】ここで、第1所定値  $K_4$  は許容光量増加率  $K_3$  に「1」を加算した値である。このとき、許容光量増加率  $K_3$  は予め決定された値である。従って、第1所定値  $K_4$  もまた予め決定される。このとき、前記レベル増加率は第1所定値以下となる。

【0090】図6は、図4に示す第10段階及び第12段階に関する本発明に係る好適な他の実施形態を説明するためのフローチャートであり、入力色成分が属する領域を決定する段階 (第50段階から第54段階) 及びレベル増加率を求める段階 (第56段階及び第58段階) を含んで構成される。

【0091】本発明に係る他の実施形態によれば、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  のうちの最大値  $M_1$  及び最小値  $M_2$  を抽出する (第50段階)。第50段階の後に、最小値  $M_2$  を  $K_4$  倍した値を最大値  $M_1$  から減算する (第52段階)。第52段階の後に、最小値  $M_2$  を  $K_4$  倍した値を最大値  $M_1$  から減算して得られた減算結果が第2しきい値より大きいと判断する (第54段階)。例えば、第2しきい値は「0」となり得る。

【0092】ここで、最小値  $M_2$  を  $K_4$  倍した値を最大値  $M_1$  から減算して得られた減算結果が第2しきい値より大きければ、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  は第1スクーリング空間に属する。しかし、最小値  $M_2$  を  $K_4$  倍した値を最大値  $M_1$  から減算して得られた減算結果が第2しきい値以下であれば、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  は第2スクーリング空間に属する。

【0093】もし、最小値  $M_2$  を  $K_4$  倍した値を最大値  $M_1$  から減算して得られた減算結果が第2しきい値より大きいと判断されれば、最小値  $M_2$  と許容光量増加率  $K_3$  とを乗算した結果を、最大値  $M_1$  から減算して得られた減

算結果である  $M_1 - K_3 \times M_2$  と最大値  $M_1$  との比率を計算により求め、下記式 (8) に示すように計算された比率をレベル増加率  $S_1$  に決定して第14段階へ進む (第56段階)。

【0094】

【数12】

$$S_1 = \frac{M_1}{M_1 - K_3 \times M_2} \quad \dots (8)$$

【0095】しかし、最小値  $M_2$  を  $K_4$  倍した値を最大値  $M_1$  から減算して得られた減算結果が第2しきい値以下であると判断されれば、第2所定値をレベル増加率  $S_1$  に決定し、第14段階へ進む (第58段階)。ここで、第2所定値は、入力色成分とは独立させて決定され、前記第1所定値  $K_4$  と同一の値とされる。

【0096】その結果、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が第1スケーリング空間に属するときには入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  からレベル増加率  $S_1$  が求められ、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が第2スケーリング空間に属するときには入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  とは独立させてレベル増加率  $S_1$  が求められる。

【0097】本発明に係る映像の輝度変更方法は、図4に示すように、前記第10段階は必須ではなく、前記第10段階を備えない場合でも本発明の効果を奏することが可能である。この場合、レベル増加率は第4色成分が含まれる色領域に応じて求められる (第12段階)。

【0098】一方、第12段階後に、レベル増加率  $S_1$  を用いて入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  をスケーリングして得られたスケーリング結果を入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  の増加値  $R_2$ 、 $G_2$  及び  $B_2$  に決定する (第14段階)。

【0099】本発明の実施形態によれば、第12段階後に、レベル増加率  $S_1$  と入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  とを各々乗算し、下記式 (9) に示すように乗算された乗算結果を増加値  $R_2$ 、 $G_2$  及び  $B_2$  に決定して第16段階へ進む (第14段階)。

【0100】

【数13】

$$\begin{aligned} R_2 &= S_1 \times R_0 \\ G_2 &= S_1 \times G_0 \\ B_2 &= S_1 \times B_0 \end{aligned} \quad \dots (9)$$

【0101】すなわち、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が第2スケーリング空間に属するとき、レベル増加率  $S_1$  と入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  とを前記式 (9) に示すように乗算すれば、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  は大きくなりつつ入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  のベクトル方向は一定に保持されう。例えば、前記式 (9) を用いれば、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  に該当する図2のP点は増加値  $R_2$ 、 $G_2$  及び  $B_2$  に該当するP'点となる。

【0102】しかし、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が第1スケーリング空間に属するとき、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$

及び  $B_0$  のベクトル方向の延長線と各々交わる入力色領域の交点  $IP_1$  及び出力色領域の交点  $IP_2$  から下記式 (10) に示すようにレベル増加率  $S_1$  を求める。

【0103】

【数14】

$$S_1 = \frac{IP_2}{IP_1} \quad \dots (10)$$

【0104】ここで、交点  $IP_1$  は図2に示すK点であって、 $(R_3, G_3, B_3)$  に該当し、交点  $IP_2$  は図2に示すH点に該当する。従って、前記式 (10) は線分  $Org-H$  及び線分  $Org-K$  間の長さ比によってレベル増加率  $S_1$  を決定する。このとき、図2に示すように、線分  $K-K'$  と線分  $R'-B$  とは同じ傾斜を有するため、交点  $IP_2$  に該当する線分  $Org-H$  に対する交点  $IP_1$  に該当する線分  $Org-K$  間の長さ比は、線分  $Org-R'$  に対する線分  $Org-K'$  間の長さ比と同じである。ここで、点  $K'$  は  $(R_4, G_4, B_4)$  に該当する。従って、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が点Qである場合、レベル増加率  $S_1$  と点Qとを乗算すれば、出力色領域内の1点Q'を得ることができる。

【0105】レベル増加率  $S_1$  の計算のための他の方法は、点  $K'$  の代わりに点J及び点J'を用いることである。図2に示すように、線分  $K-K'$  及び線分  $R'-B$  は線分  $Q-J'$  と同じ傾斜を有するため、交点  $IP_2$  に該当する線分  $Org-H$  に対する交点  $OP_1$  に該当する線分  $Org-K$  の比率は線分  $Org-J$  に対する線分  $Org-J'$  の比率と同じである。ここで、線分  $Org-J$  は前記式 (8) の  $M_1$  に該当し、線分  $Org-J'$  は前記式 (8) 中の  $M_1 - K_3 \times M_2$  に該当する。その結果、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  が点Qである場合、レベル増加率  $S_1$  と点Qとを乗算すれば、出力色領域内の1点Q'を得ることができる。

【0106】一方、第14段階で求められた前記式 (9) で表わされる増加値  $R_2$ 、 $G_2$  及び  $B_2$  は、入力色成分  $R_0$ 、 $G_0$  及び  $B_0$  の輝度を上げた結果であるため、実質的に第4色成分を含んでいる。従って、第14段階後に、増加値  $R_2$ 、 $G_2$  及び  $B_2$  を用いて第4色成分の値  $W_{out}$  を求める (第16段階)。第16段階に関する本発明に係る実施形態について下記の通りに説明する。

【0107】図7は、図4に示す第16段階に関する本発明に係る一実施形態16Aを説明するためのフローチャートであり、増加値のうち一部値 (前記入力色成分の増加値のうちの一部の値) を第4色成分の値  $W_{out}$  に決定する段階 (第90段階) 及び第4色成分の値  $W_{out}$  が第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値  $k_2$  より大きいか否かにより第4色成分の値  $W_{out}$  を更新する段階 (第92段階及び第94段階) を含んで構成される。

【0108】第14段階後に、増加値  $R_2$ 、 $G_2$  及び  $B_2$  のうち一部値 (前記入力色成分の増加値のうちの一部の値)  $W_{in}$  を第4色成分の値  $W_{out}$  に決定する (第90段階)



階)。ここで、一部値 $W_m$ は増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最小値または重み付け値を有する最小値になり、また増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最大値(例えば、 $K_4=1$ の場合に511)から3種類の入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値(例えば、255)を減算した結果にもなりうる。また、一部値 $W_m$ は増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最小値と増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最大値から3色成分の最大値を減算した結果との平均を取って用いることができる。一部値 $W_m$ は下記式(11)で定義される。

【0109】

【数15】

$$W_m = \frac{(a_1 M_1 + a_2 M_2)}{a_3} \quad \dots (11)$$

【0110】前記式(11)中、 $M_1$ は増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最小値であり、 $M_2$ は増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最大値から3種類の入力色成分が有し得る輝度レベルの最大値を減算した結果に該当し、係数 $a_1$ 、 $a_2$ 及び $a_3$ は各々重み付け値を表わす。

【0111】第90段階後に、決定された第4色成分の値 $W_{out}$ が第3しきい値より大きいと判断する(第92段階)。ここで、第3しきい値は第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ であり、許容光量増加率 $K_3$ に応じて決定される。

【0112】もし、決定された第4色成分の値 $W_{out}$ が第3しきい値以下であると判断されれば、第18段階へ進む。しかし、決定された第4色成分の値 $W_{out}$ が、第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ である第3しきい値より大きいと判断されれば、決定された第4色成分の値 $W_{out}$ を第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ である第3しきい値に更新し、第18段階へ進む(第94段階)。例えば、 $K_3=1$ の場合、第3しきい値は255になりうる。

【0113】第16段階後に、入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ の輝度を上げた結果に該当する出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ を第4色成分の値 $W_{out}$ と増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ とを用いて求める(第18段階)。

【0114】本発明の一実施形態によれば、3種類の入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ により生成された第4色成分と第4色チャンネルにおいて再現される第4色成分とが同じであると仮定するとき、下記式(12)に示すように、第16段階後に、増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ から第4色成分 $W_{out}$ の値を減算し、減算された結果を出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ に決定する(第18段階)。

【0115】

【数16】

$$\begin{aligned} R_{out} &= R_2 - W_{out} \\ G_{out} &= G_2 - W_{out} \\ B_{out} &= B_2 - W_{out} \end{aligned} \quad \dots (12)$$

【0116】すなわち、前記式(12)は入力色成分 $R$

、 $G_0$ 及び $B_0$ の配合比 $R_a$ 、 $G_a$ 及び $B_a$ がいずれも同じ場合に求められた出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ を表わす。

【0117】しかし、入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ により生成された第4色成分と第4色チャンネルにおいて再現される第4色成分とが同じではなく、第4色成分が任意のカラー成分である場合、すなわち、第4色チャンネルにおける出力光度 $E_w$ を3色成分にベクトル分解したとき、分解された成分別の光度 $E_{w_r}$ 、 $E_{w_g}$ 及び $E_{w_b}$ のうち少なくとも一つが異なる場合、図4に示す第18段階に関する本発明の他の実施形態は下記の通りである。

【0118】図8は、図4に示す第18段階に関する本発明に係る他の実施形態18Aを説明するためのフローチャートであり、配合比 $R_a$ 、 $G_a$ 及び $B_a$ と第4色成分の値 $W_{out}$ とを乗算した結果を増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ から減算する段階(第110段階及び第112段階)を含んでなる。

【0119】第16段階後に、第4色チャンネルにおける出力光度 $E_w$ を3色成分にベクトル分解し、ベクトル分解された結果である成分別の光度 $E_{w_r}$ 、 $E_{w_g}$ 及び $E_{w_b}$ 間の比率よりなる配合比 $R_a$ 、 $G_a$ 及び $B_a$ と第4色成分の値 $W_{out}$ とを成分別に各々乗算する(第110段階)。このとき、配合比 $R_a$ 、 $G_a$ 及び $B_a$ は下記式(13)で定義される。

【0120】

【数17】

$$\begin{aligned} R_a &= b_1 \frac{E_{w_r}}{F(E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b})} \\ G_a &= b_2 \frac{E_{w_g}}{F(E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b})} \\ B_a &= b_3 \frac{E_{w_b}}{F(E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b})} \end{aligned} \quad \dots (13)$$

【0121】前記式(13)中、関数 $[F(a, b, c)]$ は因子 $a$ 、 $b$ 及び $c$ のうちの最大値または最小値を意味し、係数 $b_1$ 、 $b_2$ 及び $b_3$ は成分別の重み付け値である。

【0122】第110段階後に、乗算された結果を増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ から減算し、減算された結果を出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ に決定する(第112段階)。その結果、図8に示す実施形態18Aにより求められた出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ は下記式(14)で表わされる。

【0123】

【数18】

$$\begin{aligned} R_{out} &= R_2 - W_{out} \times R_a \\ G_{out} &= G_2 - W_{out} \times G_a \\ B_{out} &= B_2 - W_{out} \times B_a \end{aligned} \quad \dots (14)$$

【0124】以下、添付した図面に基づき、前記映像の輝度変更方法を実行する本発明に係る映像の輝度変更装

置の構成及び動作について下記の通りに説明する。図9は、本発明に係る映像の輝度変更装置のブロック図であり、領域決定部140、増加率計算部142、増加値計算部144、第4色成分値計算部146及び出力色成分計算部148を備える。

【0125】図9に示す領域決定部140は、図4に示す第10段階を実行するために、図2に示す色領域を表わす領域のうち外部より入力端子IN1を介して入力された3種類の入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ である第1色成分、第2色成分及び第3色成分が属する領域を決定し、決定された結果を第1制御信号 $C_1$ として増加率計算部142に出力する。このとき、領域決定部140は3種類の入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ が属する領域を、入力端子IN1を介して外部より入力された許容光量増加率 $K_3$ に応じて決定することができる。

【0126】増加率計算部142は、第12段階を実行するために、領域決定部140より入力された第1制御信号 $C_1$ にตอบสนองして入力端子IN1を介して入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ からレベル増加率 $S_1$ を計算し、計算されたレベル増加率 $S_1$ を増加値計算部144に出力する。このとき、増加率計算部142は、許容光量増加率 $K_3$ に応じてレベル増加率 $S_1$ を計算することができる。

【0127】以下、図9に示す領域決定部140及び増加率計算部142の本発明に係る実施形態の各々の構成及び動作について下記の通りに説明する。図10は、図9に示す領域決定部140の本発明で好適な一実施形態140Aのブロック図であり、交点計算部160及び第1比較部162を備える。

【0128】図10に示す交点計算部160は、図5に示す第30段階を実行するために、入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ を表わす入力ベクトルを色領域の境界に延ばすときに境界と交わる交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ を、入力端子IN2を介して外部より入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ から計算し、計算された交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ を第1比較部162に出力する一方、出力端子OUT2を介して増加率計算部142に出力することもできる。

【0129】このために、交点計算部160は、第1最大値抽出部170、第1除算部172及び第1乗算部174を備える。ここで、第1最大値抽出部170は入力端子IN2を介して入力される入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ のうちの最大値を抽出し、抽出された最大値を第1除算部172に出力する。

【0130】第1除算部172は入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ が有し得る輝度レベルの最大値 $k_1$ を第1最大値抽出部170より入力された最大値で除算し、除算された結果を第1乗算部174に出力する。第1乗算部174は第1除算部172より入力された前記除算された結果と入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ とを乗算し、乗算された結果を交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ として出力する。その結

果、交点計算部160は前記式(3)で表わされる交点を計算する。

【0131】このとき、第1比較部162は、第32段階を実行するために、交点計算部160より入力された交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ の座標と第1しきい値とを比較し、比較された結果を第1制御信号 $C_1$ として増加率計算部142に出力する。

【0132】図11は、図9に示す増加率計算部142の本発明に係る一実施形態142Aのブロック図であり、第1最小値抽出部190、第2乗算部191、第1減算部192、第2最大値抽出部194、第2除算部196及び第1バイパス部198を備える。

【0133】図11に示す増加率計算部142Aの第1最小値抽出部190、第2乗算部191及び第1減算部192は第36段階、すなわち、前記式(6)を実行する。ここで、第1最小値抽出部190は領域決定部140より入力された第1制御信号 $C_1$ にตอบสนองして、入力端子IN3を介して入力された交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ の座標のうちの最小値を抽出し、抽出された最小値を第2乗算部191に出力する。

【0134】このために、第1最小値抽出部190は、交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ を図10に示す領域決定部140、例えば交点計算部160から入力してもよく、入力端子IN3を介して外部より入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ から自ら計算してもよい。前記第1最小値抽出部190は第1制御信号 $C_1$ を介して交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ のうち少なくとも一つが第1しきい値より小さいと判断されたときに限り、交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ のうちの最小値を抽出する。

【0135】すなわち、第1制御信号 $C_1$ を介して交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ の座標のうち少なくとも一つが第1しきい値より小さいと判断されないとき、第1最小値抽出部190は交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ の座標のうちの最小値を抽出しない。第2乗算部191は、第1最小値抽出部190より入力された最小値と外部より入力された許容光量増加率 $K_3$ とを乗算し、乗算された結果を第1減算部192に出力する。このとき、第1減算部192は、第2乗算部191より入力された前記乗算された結果を交点の座標各々 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ から減算し、減算された結果を第2最大値抽出部194に出力する。

【0136】もし、許容光量増加率 $K_3$ が1に設定された場合、図11に示す増加率計算部142Aは第2乗算部191を備えなくてもよい。この場合、第1減算部192は第1最小値抽出部190より入力された最小値を交点の各座標 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ から減算し、減算された結果を第2最大値抽出部194に出力する。

【0137】図11に示す第2最大値抽出部194及び第2除算部196は、第38段階すなわち、前記式(7)を実行する。ここで、第2最大値抽出部194は、第1減算部192より入力された前記減算された結



果 $R_4$ 、 $G_4$ 及び $B_4$ のうちの最大値を抽出し、抽出された最大値を第2除算部196に出力する。第2除算部196は入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ が有し得る輝度レベルの最大値 $k_1$ を第2最大値抽出部194より入力された最大値で除算し、除算された結果をレベル増加率 $S_1$ として増加値計算部144に出力端子OUT3を介して出力する。

【0138】このとき、第1バイパス部198は、第34段階を実行するために、領域決定部140より入力された第1制御信号 $C_1$ に応答して第1所定値をレベル増加率 $S_1$ として出力端子OUT4を介して出力する。例えば、第1制御信号 $C_1$ から交点 $R_3$ 、 $G_3$ 及び $B_3$ の座標のうちいずれも第1しきい値より小さくないと判断されるとき、第1バイパス部198は第1所定値をレベル増加率 $S_1$ として出力端子OUT4を介して出力する。

【0139】図12は、図9に示す領域決定部140の本発明に係る他の実施形態140Bのブロック図であり、第3最大値抽出部210、第2最小値抽出部212、第3乗算部214、第2減算部216及び第2比較部218を備える。図12に示す領域決定部140Bは、図6に示す第50段階ないし第54段階を実行する。すなわち、第50段階を実行するために、第3最大値抽出部210は入力端子IN4を介して外部より入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ のうちの最大値 $M_1$ を抽出し、第2最小値抽出部212は入力端子IN4を介して外部より入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ のうちの最小値 $M_2$ を抽出する。このとき、第52段階を実行するために、第3乗算部214及び第2減算部216が設けられる。

【0140】ここで、第3乗算部214は、第2最小値抽出部212より入力された最小値 $M_2$ と第1所定値 $K_4$ とを乗算し、乗算された結果を第2減算部216に出力する。第2減算部216は、第3乗算部214より入力された前記乗算された結果を第3最大値抽出部210より入力された最大値 $M_1$ から減算し、減算された結果を第2比較部218に出力する。第54段階を実行するために、第2比較部218は、第2減算部216より入力された前記減算された結果と第2しきい値とを比較し、比較された結果を第1制御信号 $C_1$ として増加率計算部142に出力する。

【0141】図13は、図9に示す増加率計算部142の本発明に係る他の実施形態142Bのブロック図であり、第4乗算部231、第3減算部230、第3除算部232及び第2バイパス部234を備える。図13に示す増加率計算部142Bは、第56段階すなわち、前記式(8)を実行するために、第4乗算部231、第3減算部230及び第3除算部232を備える。

【0142】ここで、第4乗算部231は、領域決定部140より入力された最小値 $M_2$ と外部より入力される許容光量増加率 $K_3$ とを乗算し、乗算された結果を第3

減算部230に出力する。第3減算部230は、領域決定部140より入力された第1制御信号 $C_1$ に応答して最大値 $M_1$ から第4乗算部231より入力された前記乗算された結果を減算し、減算された結果を第3除算部232に出力する。

【0143】このために、最大値 $M_1$ 及び最小値 $M_2$ は、図9に示す領域決定部140、例えば、図12に示す第3最大値抽出部210及び第2最小値抽出部212より第3減算部230に別々に入力されてもよく、入力端子IN1を介して外部より入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ から増加率計算部142により自ら生成された後に第3減算部230に入力されてもよい。

【0144】もし、許容光量増加率 $K_3$ が1である場合、図13に示す増加率計算部142Bは第4乗算部231を備えない。このとき、第3減算部230は領域決定部140より入力された第1制御信号 $C_1$ に応答して最大値 $M_1$ から最小値 $M_2$ を減算し、減算された結果を第3除算部232に出力する。

【0145】このとき、第3除算部232は入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ のうちの最大値 $M_1$ を第3減算部230により減算された結果で除算し、除算された結果をレベル増加率 $S_1$ として出力端子OUT5を介して増加値計算部144に出力する。

【0146】このとき、第58段階を実行するために、第2バイパス部234は、領域決定部140より入力された第1制御信号 $C_1$ に応答して、第2所定値 $K_4$ をレベル増加率 $S_1$ として出力端子OUT6を通じ増加値計算部144に出力する。例えば、第1制御信号 $C_1$ を通して最大値 $M_1$ から最小値 $M_2$ を $K_4$ 倍した値を減算した結果が第2しきい値より大きくないと判断されれば、第2所定値 $K_4$ をレベル増加率 $S_1$ として出力端子OUT6を介して増加値計算部144に出力する。

【0147】本発明によれば、図9に示す映像の輝度変更装置は、領域決定部140を備えなくてもよい。この場合、第12段階を実行するために、増加率計算部142は、入力端子IN1を介して入力された許容光量増加率 $k_3$ 及び入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ からレベル増加率 $S_1$ を計算する。

【0148】一方、図4に示す第14段階を実行するために、増加値計算部144は、外部より入力端子IN1を介して入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ を増加率計算部142より入力されたレベル増加率 $S_1$ に応じてスケーリングし、得られたスケーリング結果を入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ の増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ として第4色成分値計算部146及び出力色成分計算部148に出力する。

【0149】図14は、図9に示す増加値計算部144の本発明に係る一実施形態144Aのブロック図であり、第5乗算部250を備える。図14に示す増加値計算部144Aの第5乗算部250は、増加率計算部14



2より入力端子IN5を介して入力されたレベル増加率 $S_1$ と入力端子IN6を介して外部より入力された入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ とを各々乗算し、乗算された結果を増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ として出力する。すなわち、増加値計算部144Aの第5乗算部250は、前記式(9)を用いて増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ を計算する。

【0150】一方、第16段階を実行するために、第4色成分値計算部146は、増加値計算部144より入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ から第4色成分の値 $W_{out}$ を計算し、計算された第4色成分の値 $W_{out}$ を出力色成分計算部148に出力する。

【0151】図15は、図9に示す第4色成分計算部146の本発明に係る好適な一実施形態146Aのブロック図であり、第3最小値抽出部280、第3比較部282、第1更新部284及び第3バイパス部286を備えて構成されている。

【0152】図15に示す第4色成分値計算部146Aの第3最小値抽出部280は、図7に示す第90段階を実行するために、増加値計算部144より入力端子IN7を介して入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最小値を抽出し、抽出された最小値を第3比較部282及び第3バイパス部286に出力する。第92段階を実行するために、第3比較部282は、第3最小値抽出部280より入力された最小値と第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ とを比較し、比較された結果を第2制御信号 $C_2$ として第1更新部284及び第3バイパス部286に各々出力する。

【0153】このとき、第3バイパス部286は、第3比較部282より入力された第2制御信号 $C_2$ にตอบสนองして第3最小値抽出部280より入力された最小値をバイパスし、出力端子OUT8を介して出力色成分計算部148に第4色成分の値として出力する。例えば、第3バイパス部286は、第3比較部282より入力された第2制御信号 $C_2$ を通して第4色成分の値 $W_{out}$ が $k_2$ より大きくないと判断されれば、第3最小値抽出部280より入力された最小値をバイパスし、出力端子OUT8を介して出力色成分計算部148に第4色成分の値として出力する。

【0154】第94段階を実行するために、第1更新部284は、第3比較部282より入力された第2制御信号 $C_2$ にตอบสนองして、第4色成分の値を第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ に更新し、更新された第4色成分の値 $W_{out}$ を出力色成分計算部148に出力端子OUT9を介して出力する。例えば、第1更新部284は、第3比較部282より入力された第2制御信号 $C_2$ を通して第4色成分の値が $k_2$ より大きいと判断されれば、第4色成分の値を $k_2$ に更新し、更新された第4色成分の値 $W_{out}$ を出力色成分計算部148に出力端子OUT9を介して出力する。

【0155】図16は、図9に示す第4色成分計算部1

46の本発明に係る他の好適な実施形態146Bのブロック図であり、第4最大値抽出部320、第4比較部322、第4減算部324、第5比較部326、第2更新部328及び第4バイパス部330を備える。

【0156】図16に示す第4色成分値計算部146Bの第4最大値抽出部320、第4比較部322及び第4減算部324は、図7に示す第90段階を実行する。ここで、第4最大値抽出部320は、増加値計算部144より入力端子IN8を介して入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最大値を抽出し、抽出された最大値を第4色成分の値に決定して第4比較部322及び第4減算部324に各々出力する。

【0157】第4比較部322は、第4最大値抽出部320より入力された最大値と第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ である第3しきい値とを比較し、比較された結果を第3制御信号 $C_3$ として第4減算部324に出力する。第4減算部324は、第4比較部322より入力された第3制御信号 $C_3$ を通して第4最大値抽出部320の出力である最大値が第3しきい値より大きいと判断されれば、第4最大値抽出部320から出力される最大値から $k_2$ を減算し、減算された結果を第5比較部326に出力する。しかし、第3制御信号 $C_3$ を通して第4最大値抽出部320の出力である最大値が第3しきい値より大きくないと判断されれば、第4減算部324は「0」、例えば、 $k_2$ から $k_2$ を減算した結果を第5比較部326に出力する。

【0158】第5比較部326及び第4バイパス部330は第92段階を実行する。ここで、第5比較部326は、第4減算部324より入力された前記減算された結果と第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ とを比較し、比較された結果を第4制御信号 $C_4$ として第2更新部328及び第4バイパス部330に各々出力する。

【0159】もし、第4減算部324において減算された結果が $k_2$ より大きければ、第5比較部326は第2更新部328がイネーブルされるように第4制御信号 $C_4$ を発振する。しかし、第4減算部324において減算された結果が $k_2$ より小さくなければ、第5比較部326は第4バイパス部330がイネーブルされるように第4制御信号 $C_4$ を発振する。第4バイパス部330は第5比較部326より入力された第4制御信号 $C_4$ にตอบสนองしてイネーブルされ、第4減算部324より入力された前記減算された結果をバイパスし、出力端子OUT10を介して出力色成分計算部148に第4色成分の値として出力する。

【0160】第94段階を実行するために、第2更新部328は第5比較部326より入力された第4制御信号 $C_4$ にตอบสนองしてイネーブルされ、第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ に第4色成分の値を更新して出力端子OUT11を介して出力色成分計算部148に出

力する。

【0161】図17は、図9に示す第4色成分計算部146の本発明に係る更に他の好適な実施形態146Cのブロック図であり、第5最大値抽出部340、第4最小値抽出部342、第6比較部344、第5減算部346、第6乗算部348、第7乗算部350、最小値設定部352、加算部354、第7比較部356、第3更新部358、第4除算部360及び第5バイパス部362を備える。

【0162】図17に示す第4色成分値計算部146Cの第5最大値抽出部340、第4最小値抽出部342、第6比較部344、第5減算部346、第6乗算部348、第7乗算部350、最小値設定部352、加算部354及び第4除算部360は、図7に示す第90段階を実行する。

【0163】ここで、第5最大値抽出部340は、増加値計算部144より入力端子IN9を介して入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最大値を抽出し、抽出された最大値を第6比較部344及び第5減算部346に出力する。第6比較部344は、第5最大値抽出部340より入力された最大値と第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ である第3しきい値とを比較し、比較された結果を第5制御信号 $C_5$ として第5減算部346、最小値設定部352及び加算部354に各々出力する。もし、入力された最大値が第3しきい値より大きければ、第6比較部344は第5減算部346をイネーブルするように第5制御信号 $C_5$ を発振する。

【0164】しかし、入力された最大値が第3しきい値より小さくなければ、第6比較部344は最小値設定部352をイネーブルするように第5制御信号 $C_5$ を発振する。最小値設定部352は第5制御信号 $C_5$ にตอบสนองしてイネーブルされ、第4色成分が有し得る輝度レベルの最小値 $k_2'$ 、例えば「0」を加算部354に出力する。第5減算部346は第6比較部344より入力された第5制御信号 $C_5$ にตอบสนองしてイネーブルされ、第5最大値抽出部340より入力された最大値から $k_2$ を減算し、減算された結果を第6乗算部348に出力する。第6乗算部348は第5減算部346より入力された前記減算された結果と係数 $a_2$ とを乗算し、乗算された結果を加算部354に出力する。

【0165】一方、第4最小値抽出部342は、増加値計算部144より入力端子IN9を介して入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ のうちの最小値を抽出し、抽出された最小値を第7乗算部350に出力する。第7乗算部350は第4最小値抽出部342より入力された前記抽出された最小値と係数 $a_1$ とを乗算し、乗算された結果を加算部354に出力する。

【0166】加算部354は第6乗算部348から出力される前記乗算された結果及び最小値設定部352から出力される最小値のうちいずれか一方に第7乗算部35

0から出力される前記乗算された結果を加算し、加算された結果を第4除算部360に出力する。例えば、加算部354は、第5制御信号 $C_5$ を通して第5最大値抽出部340の出力が第3しきい値より大きいと判断されれば、第6乗算部348において乗算された結果に第7乗算部350において乗算された結果を加算する。

【0167】しかし、第5制御信号 $C_5$ を通して第5最大値抽出部340の出力が第3しきい値より大きくないと判断されれば、加算部354は最小値設定部352の出力に第7乗算部350の出力を加算する。

【0168】本発明によれば、図17に示す第4色成分計算部146Cは、第6及び第7乗算部348及び350を備えなくてもよい。この場合、加算部354は、第5減算部346から出力される前記減算された結果及び最小値設定部352から出力される最小値のうちいずれか一方に第4最小値抽出部342より入力された最小値を加算し、加算された結果を第4除算部360に出力する。

【0169】第4除算部360は、加算部354から出力される前記加算された結果を係数 $a_3$ で除算し、除算された結果を第7比較部356及び第5バイパス部362に各々出力する。

【0170】第7比較部356及び第5バイパス部362は第92段階を実行する。ここで、第7比較部356は、第4除算部360より入力された前記除算された結果と第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ である第3しきい値とを比較し、比較された結果を第6制御信号 $C_6$ として第3更新部358及び第5バイパス部362に出力する。もし、第4除算部360から出力される前記除算された結果が第3しきい値より大きければ、第7比較部356は第3更新部358をイネーブルするように第6制御信号 $C_6$ を発振する。

【0171】しかし、第4除算部360から出力される前記除算された結果が第3しきい値より小さくなければ、第7比較部356は第5バイパス部362をイネーブルするように第6制御信号 $C_6$ を発振する。第5バイパス部362は第7比較部356より入力された第6制御信号 $C_6$ にตอบสนองしてイネーブルされ、第4除算部360より入力された前記除算された結果をバイパスし、出力端子OUT12を介して出力色成分計算部148に第4色成分の値として出力する。

【0172】第94段階を実行するために、第3更新部358は第7比較部356より入力された第6制御信号 $C_6$ にตอบสนองしてイネーブルされ、第4色成分が有し得る輝度レベルの最大値 $k_2$ である第3しきい値に第4色成分の値を更新し、出力端子OUT13を介して出力色成分計算部148に出力する。

【0173】図9に示す出力色成分計算部148は、第18段階を実行するために、入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ の輝度を上げた出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ を増



加値計算部144より入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ 及び第4色成分値計算部146より入力された第4色成分の値 $W_{out}$ から計算し、計算された出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ を、出力端子OUT1を介して出力する。

【0174】図18は、図9に示す出力色成分計算部148の本発明で好適な一実施形態148Aのブロック図であり、第6減算部390を備える。図18に示す第6減算部390は、入力端子IN10を介して増加値計算部144より入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ から入力端子IN11を介して第4色成分値計算部146より入力された第4色成分の値 $W_{out}$ を減算し、減算された結果を出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ として出力端子OUT14を介して出力する。すなわち、第6減算部390は、前記式(12)を用いて出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ を計算する。

【0175】図19は、図9に示す出力色成分計算部148の本発明に係る他の実施形態148Bのブロック図であり、第8乗算部400及び第7減算部402を備える。図19に示す第8乗算部400は、図8に示す第110段階を実行するために、入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ の配合比 $R_a$ 、 $G_a$ 及び $B_a$ と入力端子IN12を介して第4色成分値計算部146より入力された第4色成分の値 $W_{out}$ とを各々乗算し、乗算された結果を第7減算部402に出力する。第112段階を実行するために、第7減算部402は、入力端子IN13を介して増加値計算部144より入力された増加値 $R_2$ 、 $G_2$ 及び $B_2$ から第8乗算部400において乗算された結果を減算し、減算された結果を出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ として出力端子OUT15を介して出力する。

【0176】以上の通り、図9に示す本発明に係る映像の輝度変更装置は、入力端子IN1を介して3種類の入力色成分 $R_0$ 、 $G_0$ 及び $B_0$ を入力して、出力端子OUT1を介して3種類の出力色成分 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 及び $B_{out}$ と、第4色成分の値 $W_{out}$ とを出力することが可能ということがわかる。

【0177】

【発明の効果】以上説明した通りに構成される本発明によれば、以下の効果を奏する。すなわち、本発明に係る映像の輝度変更方法及び装置によれば、入力色成分の輝度を調整する輝度のレベル増加率を、色領域を考慮して入力色成分に応じて適応的に調節するので、入力色成分のクリッピングを防止することができ、且つ、第4色成分を追加して出力映像の輝度を上げるときに純度が低下するという問題を解消することができ、その結果、入力色成分と同じ色及び純度を保持して、輝度のみを上げた出力映像を獲得することを可能とし、ひいては3種類の

入力色成分を4種類の出力色成分に比較的簡便に変換させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】3種類の入力色成分である第1、第2及び第3色成分（例えば、RGB）を3次元色空間において示す図面である。

【図2】4種類の第1、第2、第3及び第4色成分（例えば、RGBW）をRG及びWを用いて2次元上において例示的に示す図面である。

【図3】4種類の色成分（例えば、RGBW）をRG及びWを用いて2次元上において例示的に示す他の図面である。

【図4】本発明に係る映像の輝度変更方法を説明するためのフローチャートである。

【図5】図4に示す第10段階及び第12段階に関する本発明で好適な一実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図6】図4に示す第10段階及び第12段階に関する本発明に係る他の好適な実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図7】図4に示す第16段階に関する本発明に係る一実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図8】図4に示す第18段階に関する本発明に係る他の実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図9】本発明に係る映像の輝度変更装置のブロック図である。

【図10】図9に示す領域決定部の本発明で好適な一実施形態のブロック図である。

【図11】図9に示す増加率計算部の本発明に係る一実施形態のブロック図である。

【図12】図9に示す領域決定部の本発明に係る他の実施形態のブロック図である。

【図13】図9に示す増加率計算部の本発明に係る他の実施形態のブロック図である。

【図14】図9に示す増加値計算部の本発明に係る一実施形態のブロック図である。

【図15】図9に示す第4色成分計算部の本発明で好適な一実施形態のブロック図である。

【図16】図9に示す第4色成分計算部の本発明で好適な他の実施形態のブロック図である。

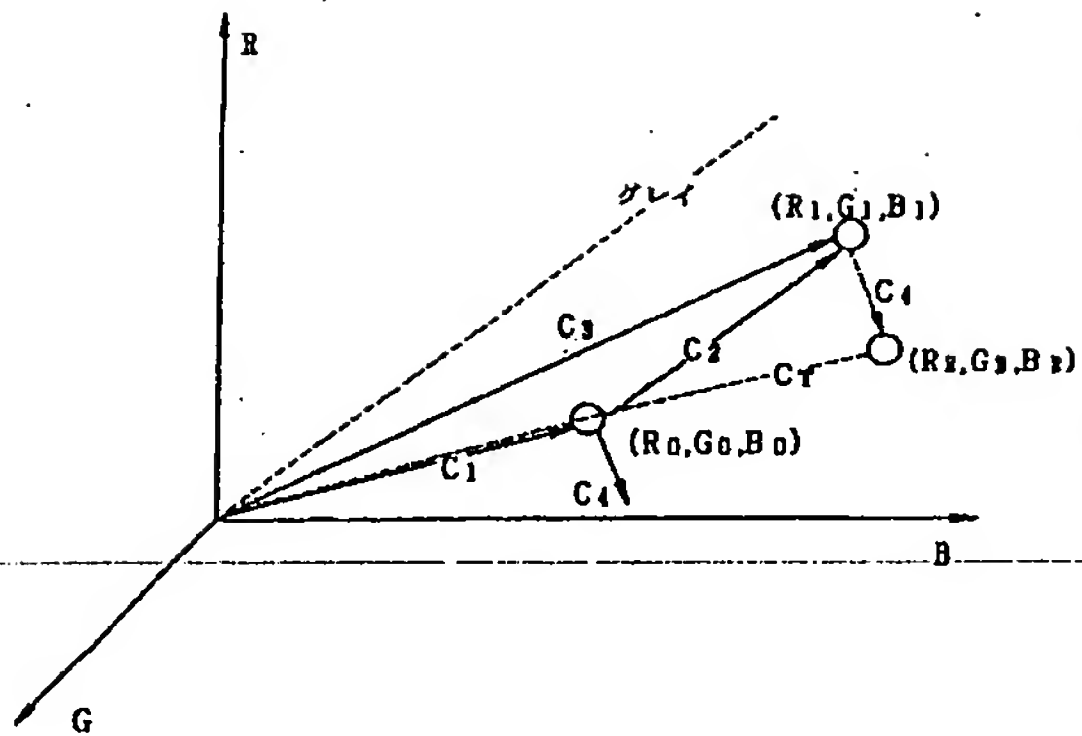
【図17】図9に示す第4色成分計算部の本発明で好適な更に他の実施形態のブロック図である。

【図18】図9に示す出力色成分計算部の本発明で好適な一実施形態のブロック図である。

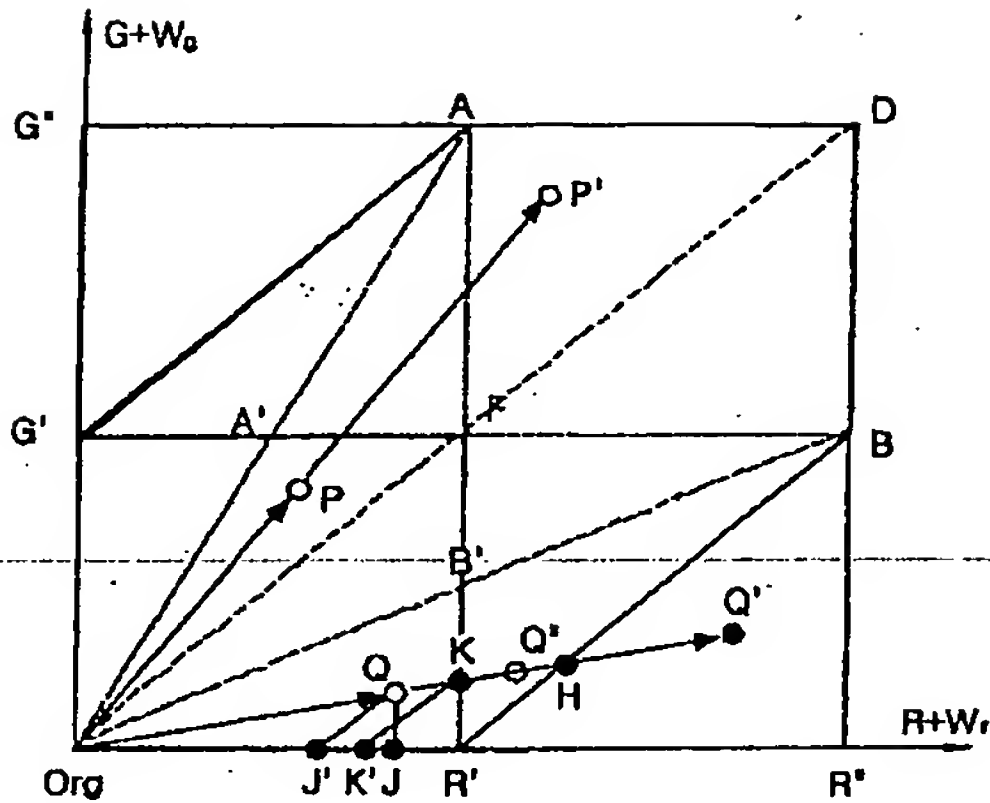
【図19】図9に示す出力色成分計算部の本発明に係る他の実施形態のブロック図である。



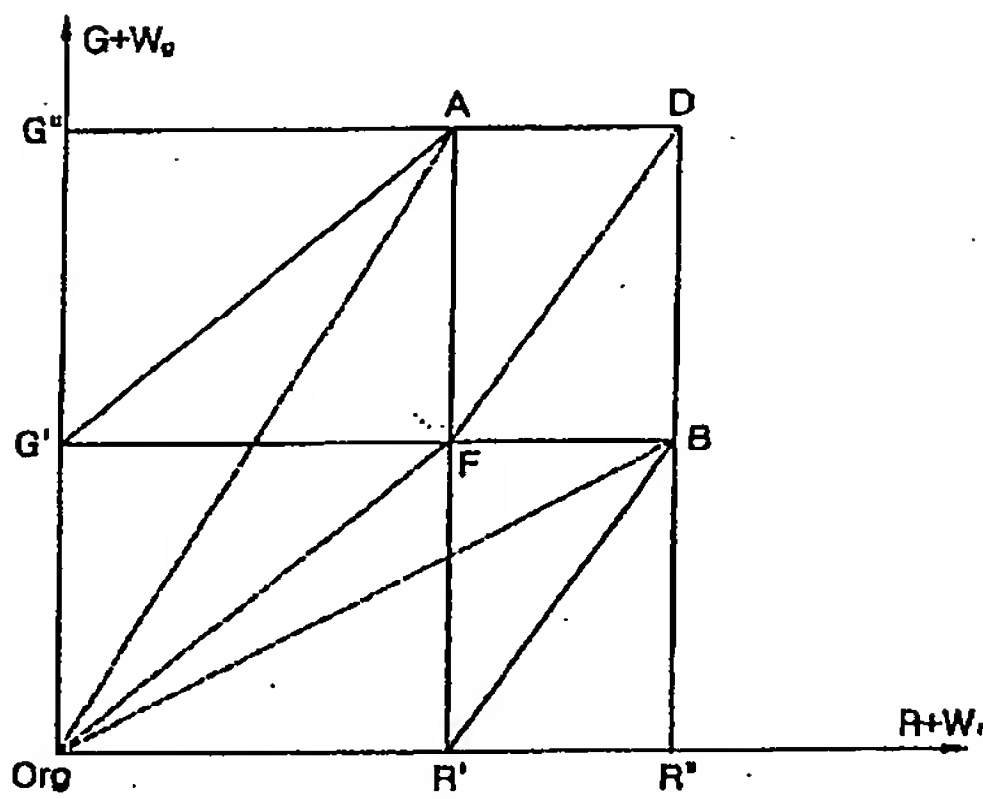
【図1】



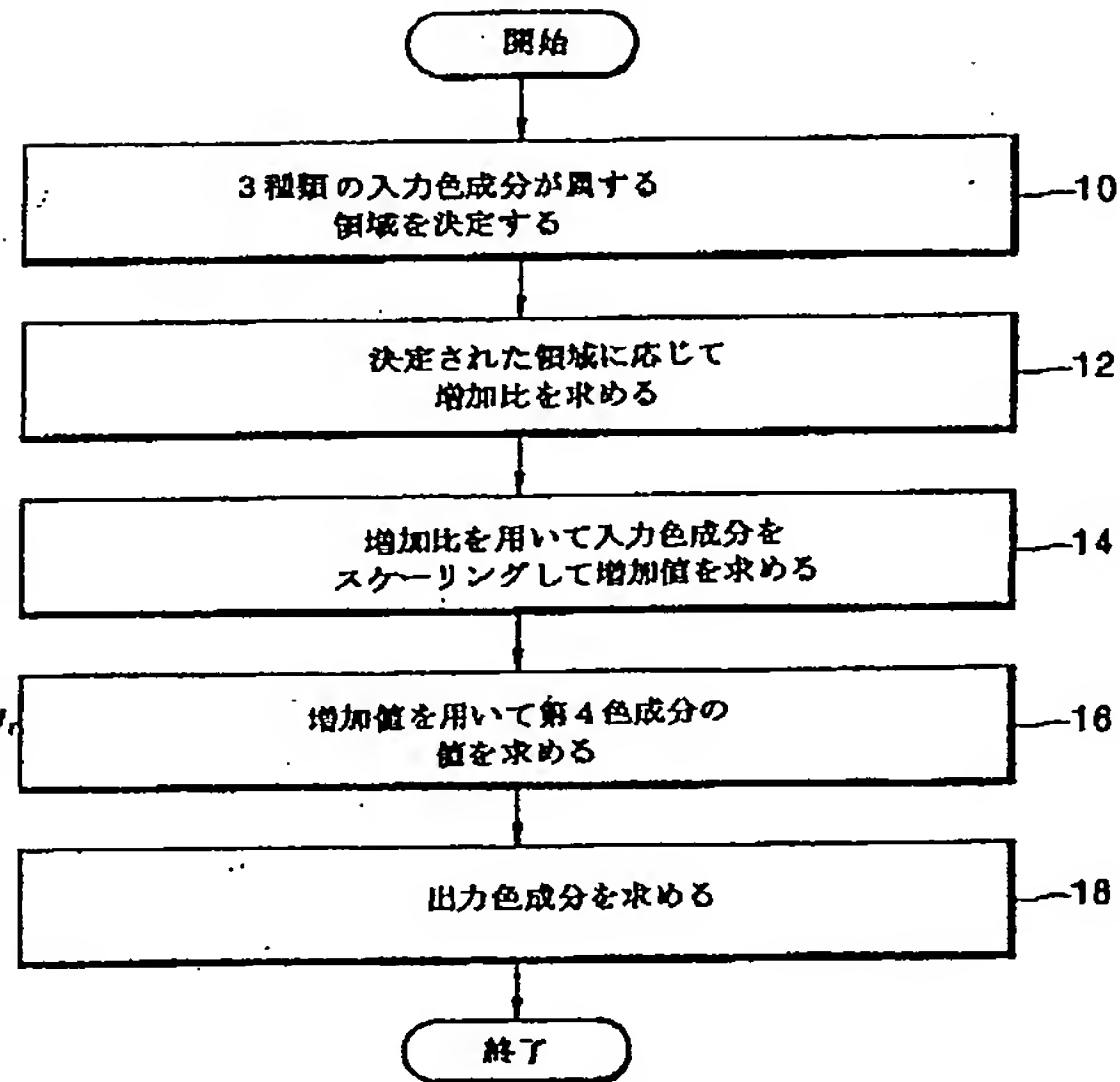
【図2】



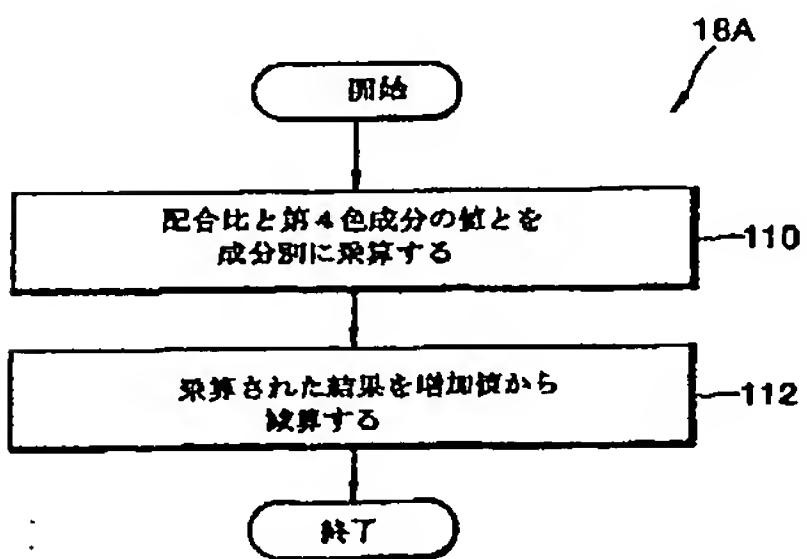
【図3】



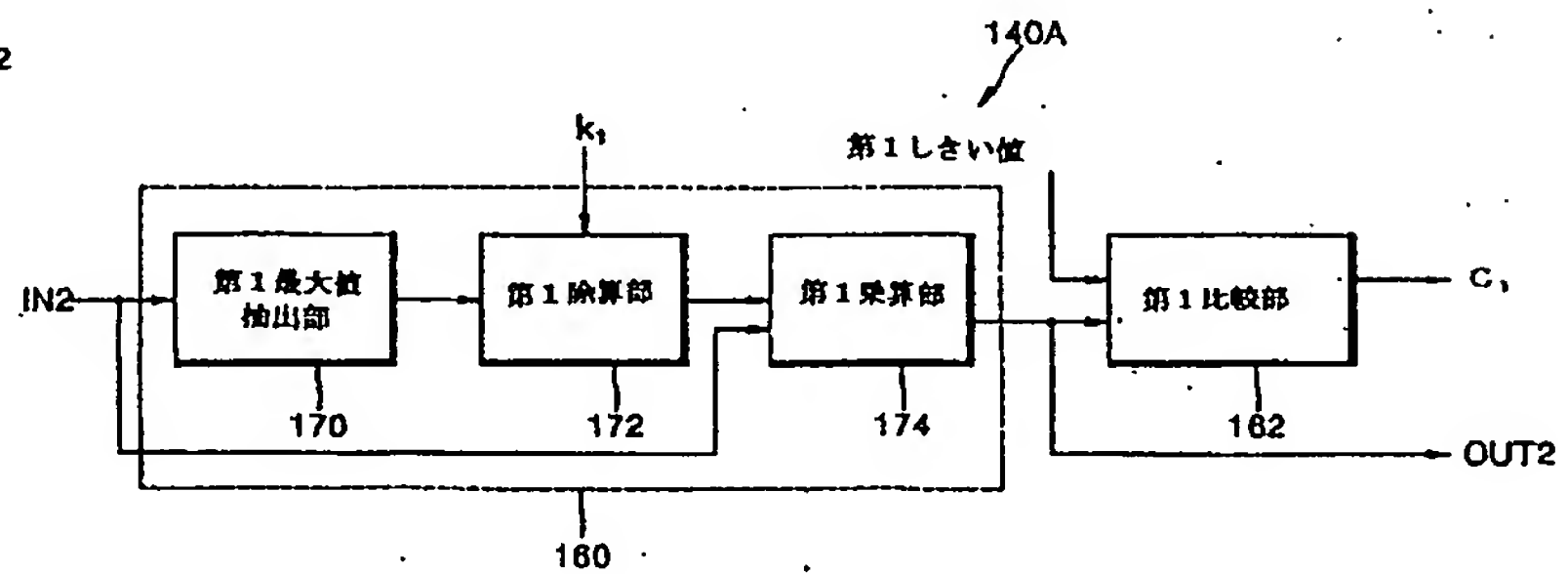
【図4】



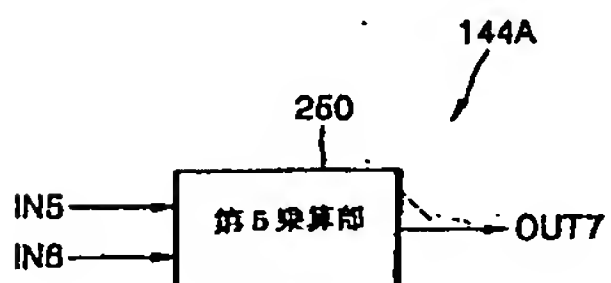
【図8】



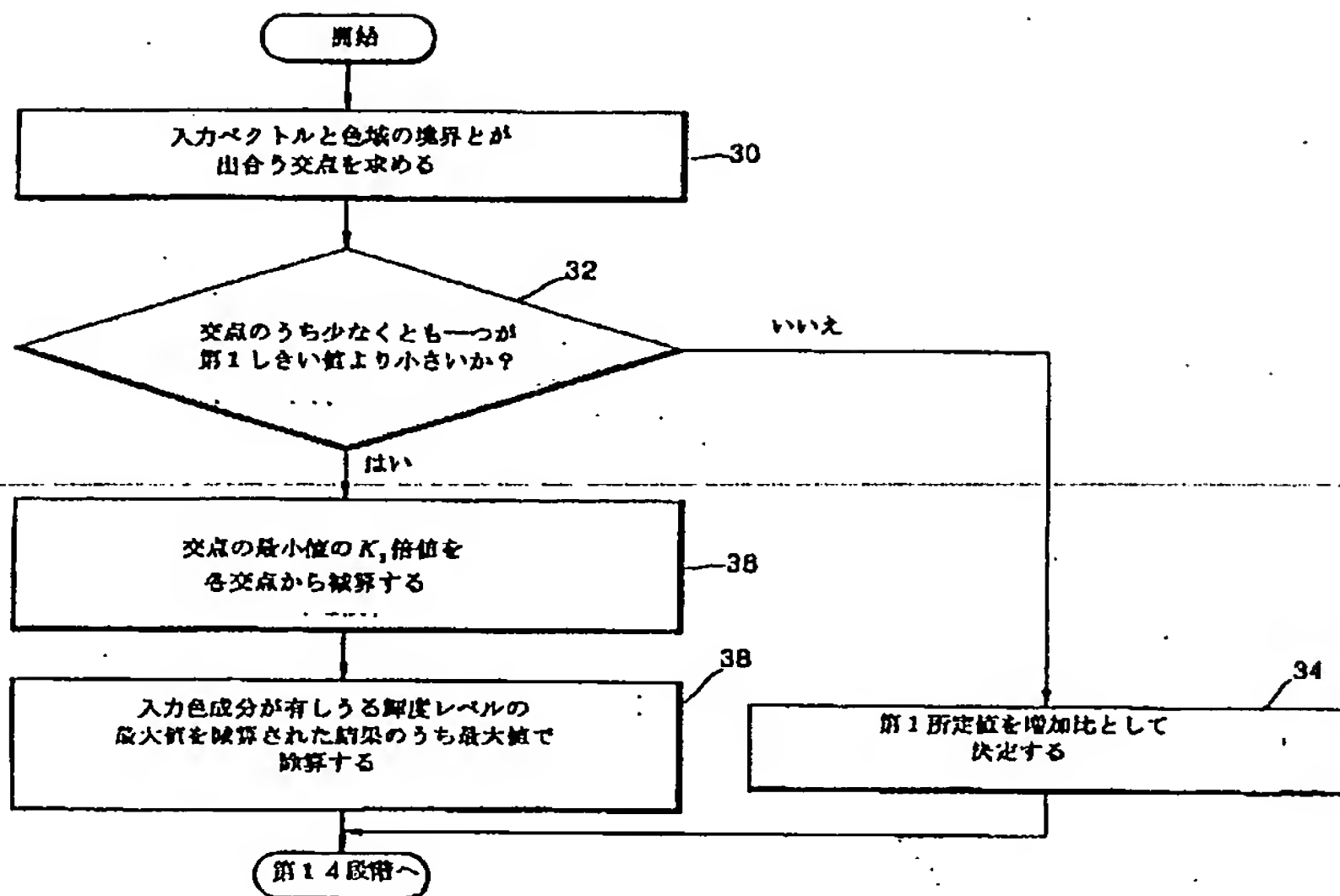
【図10】



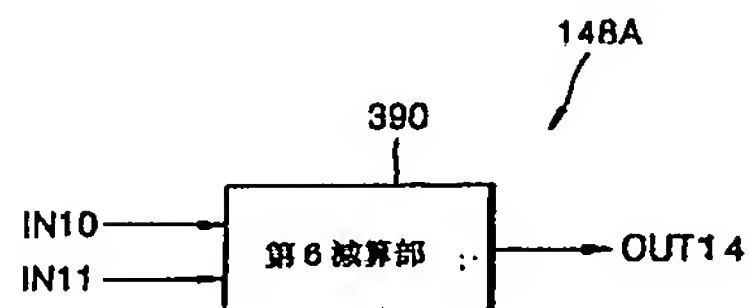
【図14】



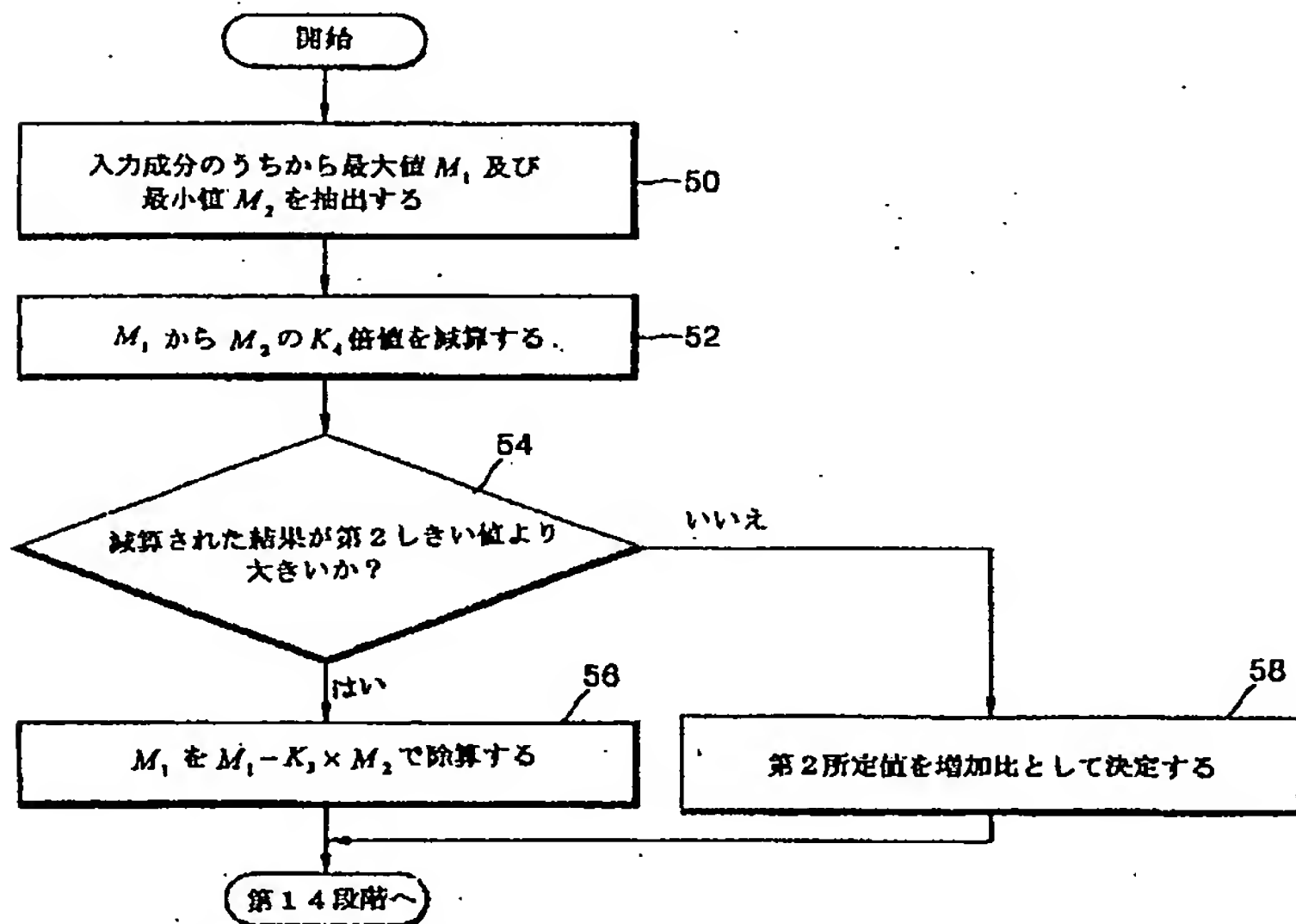
【図5】



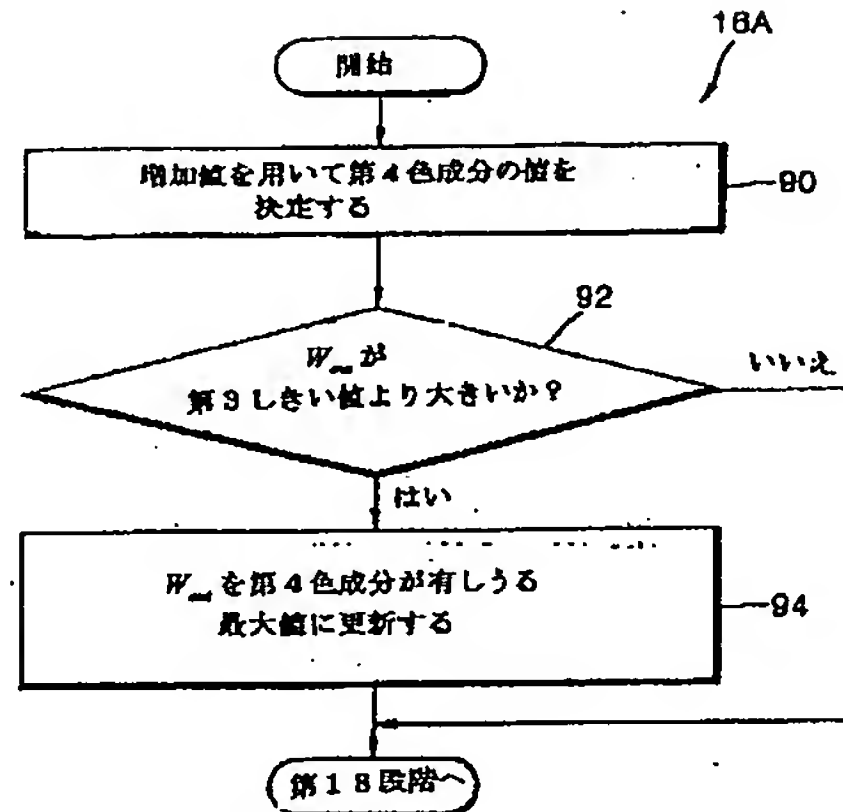
【図18】



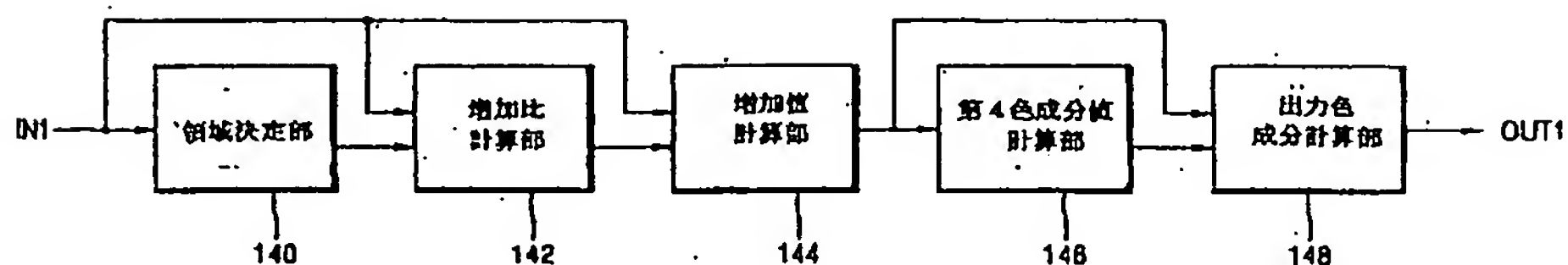
【図6】



【図7】

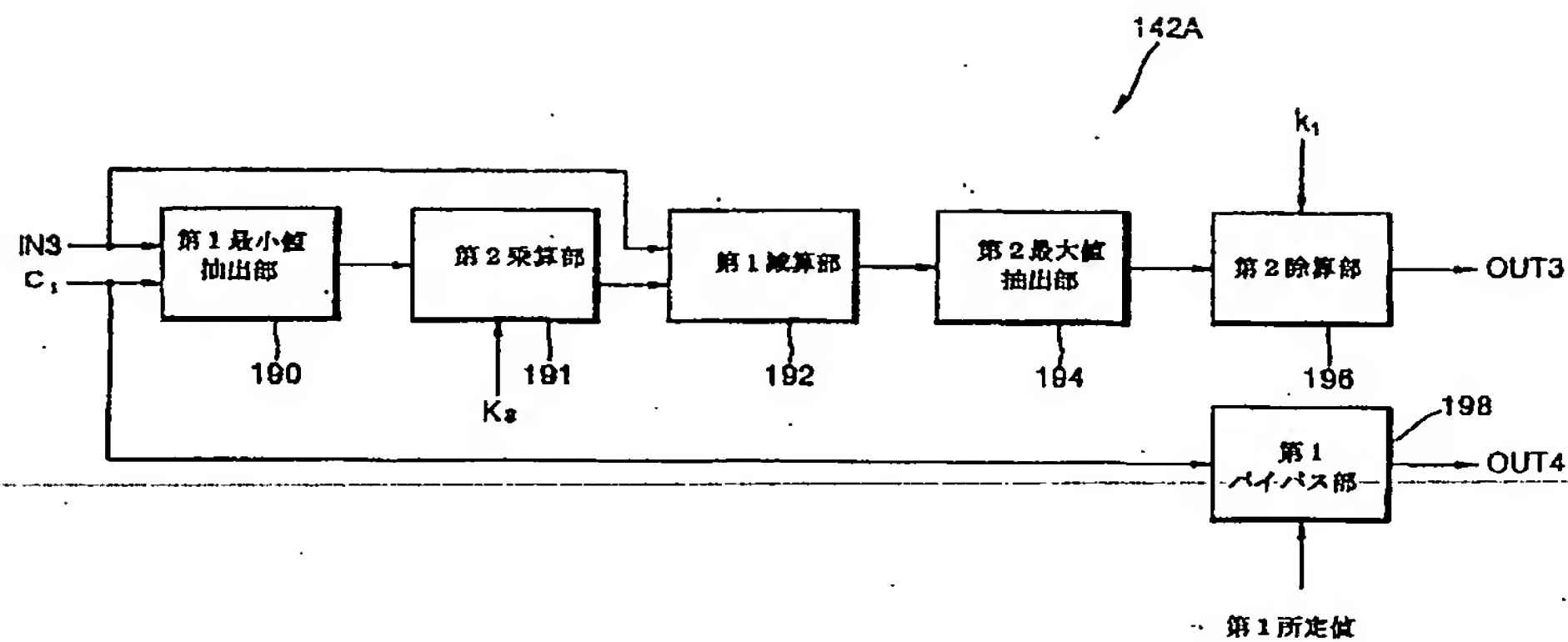


【図9】

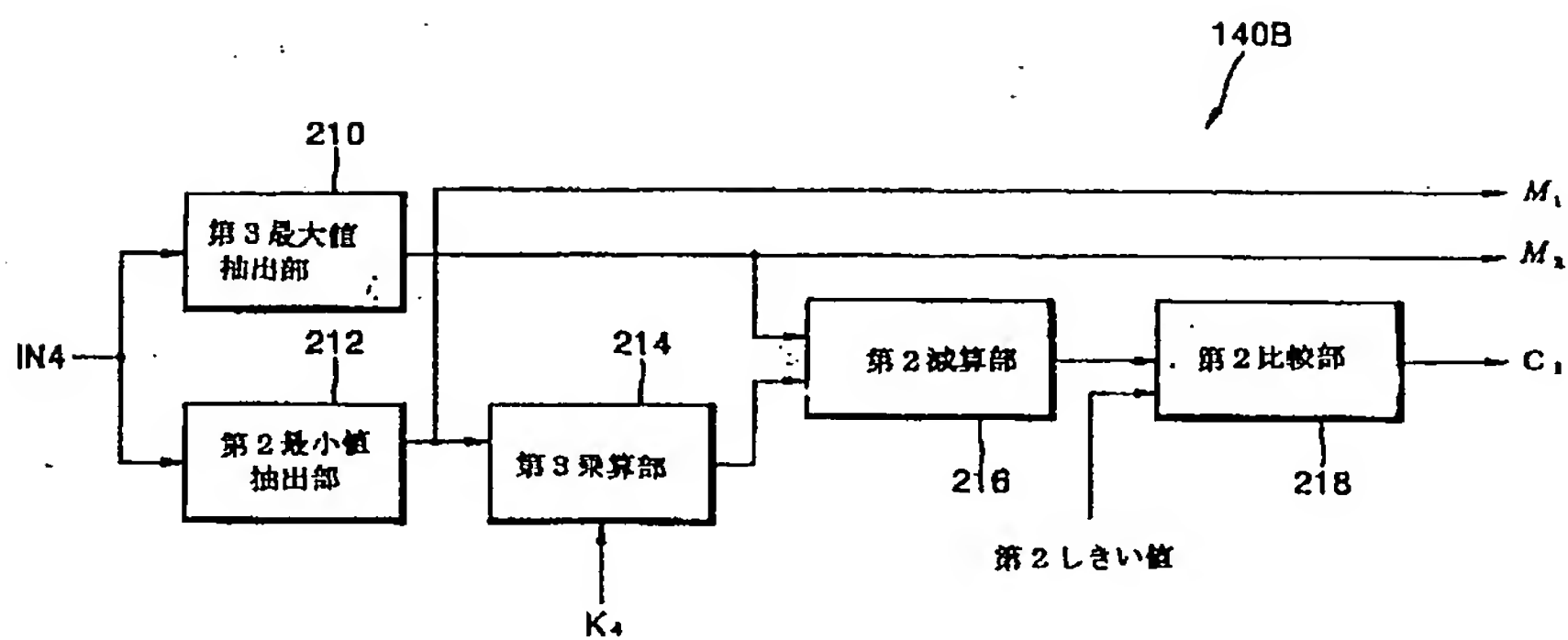




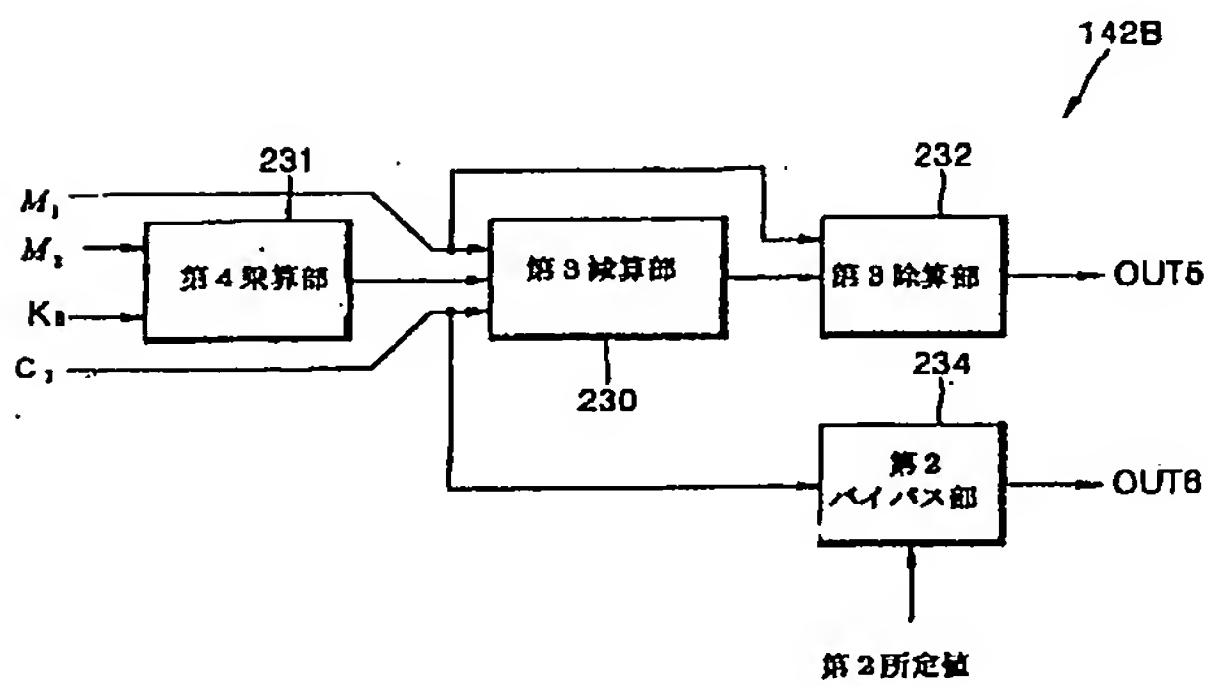
【図11】



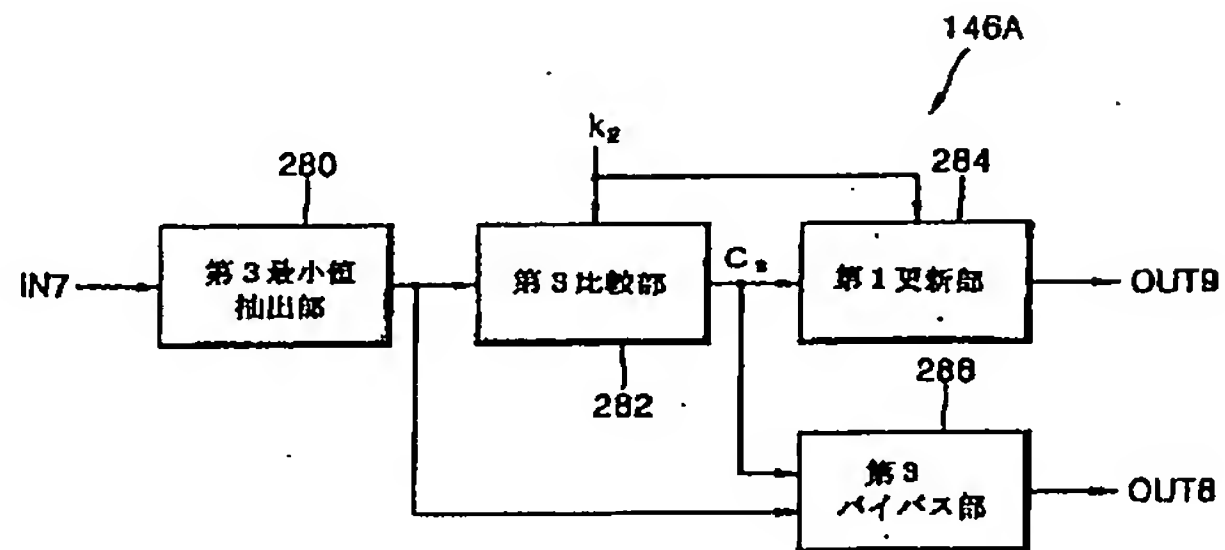
【図12】



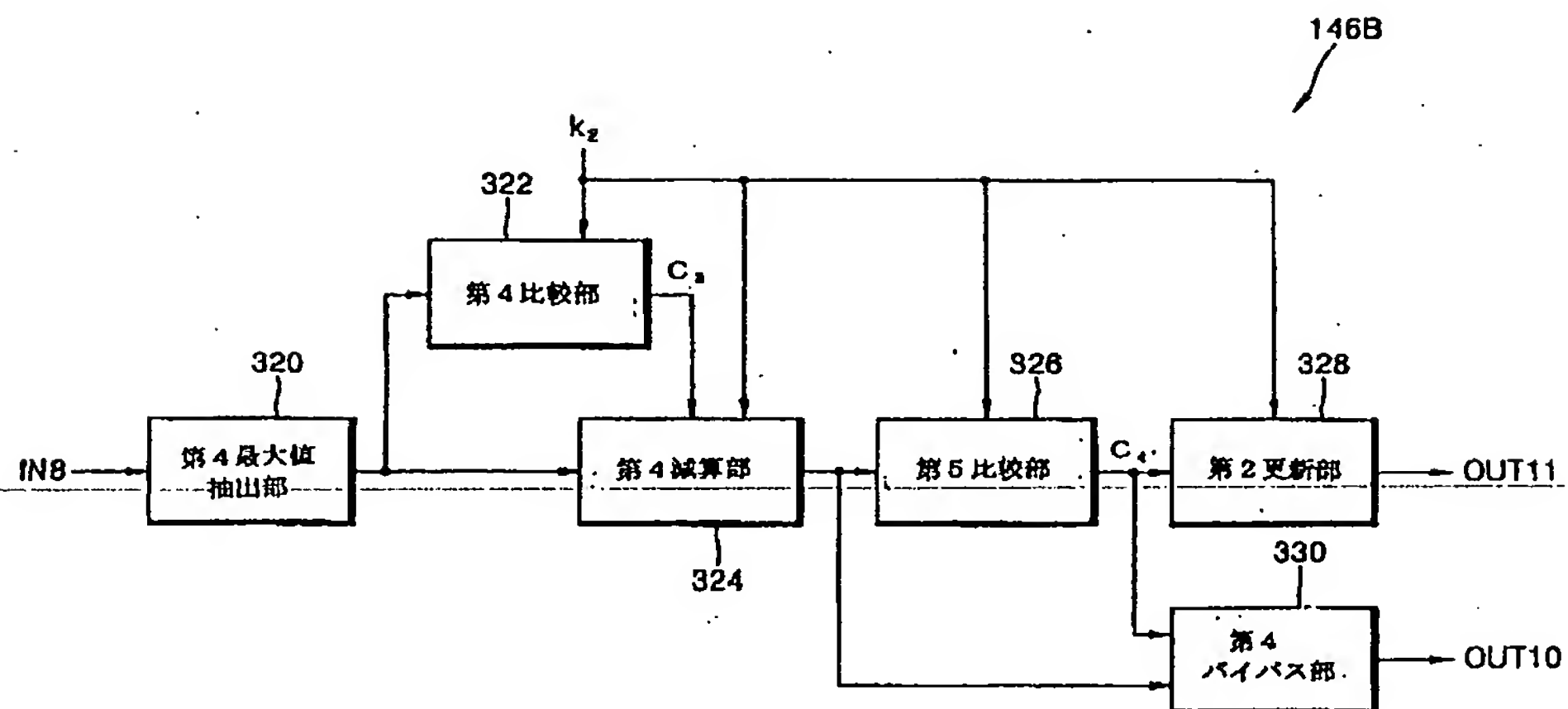
【図13】



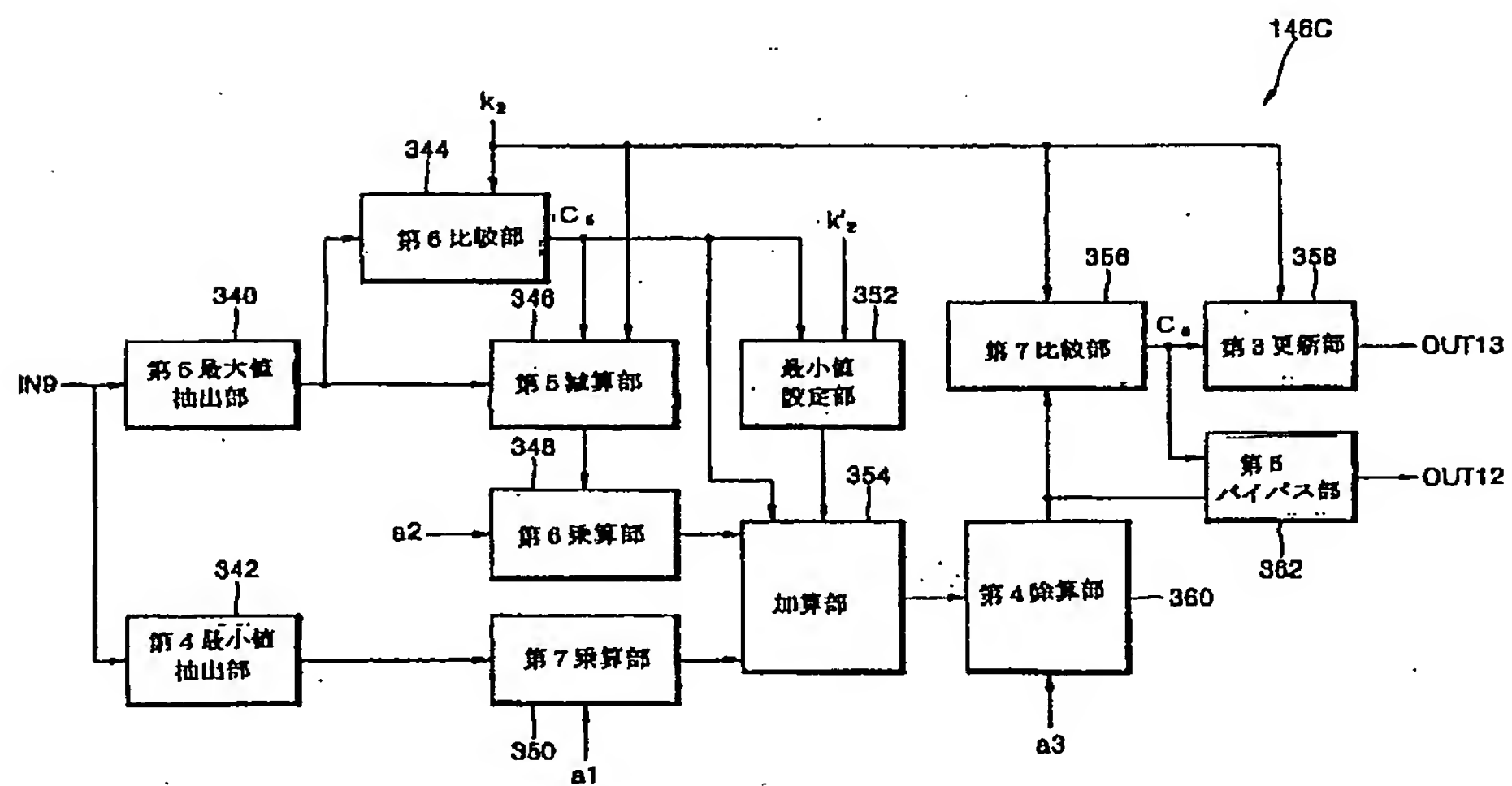
【図15】



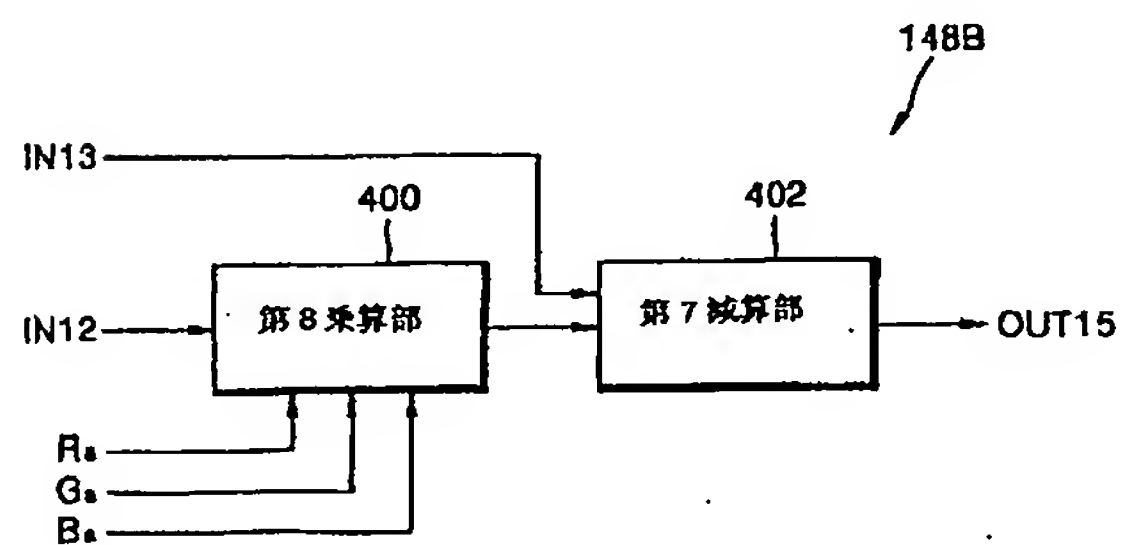
【図16】



【図17】



【図19】





フロントページの続き

(72)発明者 金 昌 容

大韓民国 京畿道 龍仁市 駒城面 宝亭  
里 1161番地 鎮山マウル 三星5次アパ  
ート 502棟 1305号

(72)発明者 徐 亮 錫

大韓民国 ソウル特別市 江北区 水踰洞  
181-16番地

(72)発明者 洪 昌 完

大韓民国 京畿道 水原市 八達区 靈通  
洞 1046-1番地 清明マウル 三星来美  
安アパート 431棟 1104号

Fターム(参考) 5C066 CA27 EA07 GA05 JA03 JA05

KA12 KD03 KE02 KE03 KM11

5C080 CC03 DD01 EE28 EE30 GG09

JJ02 JJ05 JJ07

---

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**